

Studiu pentru actualizarea procedurii de calcul al indicelui de generare a deșeurilor municipale

Echipa de experți

Prof. univ. dr. Alexandra Lavinia Horobeț

Conf. univ. dr. Vasile Alecsandru Strat

Prof. univ. dr. Mirela Stoian

Prof. univ. dr. Dan Gabriel Dumitrescu

Prof. univ. dr. Dan Boboc

Prof. univ. dr. Raluca Georgiana Lădaru

Prof. univ. dr. Mariana Bran

Prof. univ. dr. Simona Mirela Cristea

Conf. univ. dr. Cristian Teodor

Lector univ. dr. Mihai Dinu

RESPONSABIL DE PROIECT ASE:

VALENTIN LAZĂR

CUPRINS

- 1. Introducere**
- 2. Analiza indicelui curent și a aplicării lui la nivelul județelor din România, cu identificarea deficiențelor în modul de utilizare prezent**
- 3. Statistici comparative privind valorile IGD la nivelul României și al altor municipii/orașe mari din Uniunea Europeană**
- 4. Analiza indicelui de generare a deșeurilor în țările OCDE**
- 5. Propuneri de modificare a IGD și determinarea noii versiuni a IGD. Compararea valorilor noului IGD cu cele existente, prin simulare**

1. Introducere

Obiectivul general al proiectului *Sistem de monitorizare a fluxurilor de deșeuri menajere și similare în scopul îmbunătățirii mecanismelor de gestionare a instrumentului economic “Plătește Pentru Cât Arunci”* este reprezentat de realizarea unui sistem de monitorizare a fluxurilor de deșeuri menajere și similare în scopul îmbunătățirii mecanismelor de gestionare a instrumentului economic “Plătește Pentru Cât Arunci”, astfel încât să poată crește gradul de reciclare a deșeurilor municipale. Activitatea 4.1. *Realizarea platformei în vederea derulării procesului de monitorizare digitală a fluxurilor de deșeuri menajere* din cadrul proiectului care are drept scop derularea procesului de monitorizare informatizată a fluxurilor de deșeuri menajere, plecând de la date colectate de la APL-uri, operatori de salubritate și/sau alți operatori care colectează deșeuri reciclabile. Această platformă urmează să fie utilizată de Ministerul Mediului atât la nivel central, cât și de către agențiile locale de protecția mediului și Garda de Mediu.

Studiul pentru actualizarea procedurii de calcul al indicelui de generare a deșeurilor municipale este elaborat împreună cu Studiul privind analiza compoziției deșeurilor municipale în cadrul Activității 4.1, ambele furnizând elementele necesare privind obținerea de date relevante pentru gestionarea deșeurilor. Prezentul studiu, referitor la actualizarea procedurii de calcul a indicelui de generare a deșeurilor municipale, are drept *obiective specifice* următoarele:

- Analiza indicelui curent și a aplicării lui la nivelul municipiilor din România, cu identificarea eventualelor deficiențe în modul de utilizare prezent
- Analiza IGD la nivelul României și al altor municipii/orașe mari din Uniunea Europeană
- Analiza IGD utilizați în alte țări ale Uniunii Europene și OCDE și identificarea unor bune practici în aplicarea IGD
- Elaborarea unor propuneri de modificare a IGD și determinarea noii versiuni a IGD, prin compararea valorilor noului IGD cu cele existente prin simulare.

Pactul verde european (PVE) și Obiectivele de dezvoltare durabilă (engl. Sustainable Development Goals, SDG) ale Națiunilor Unite (ONU) vizează reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și neutralitatea carbonului până în 2050 (Comisia Europeană, 2022). Simultan, ONU îndeamnă la îndeplinirea celor 17 SDG, inclusiv referitoare la producție și consum responsabil (SDG12) și crearea de orașe și comunități durabile (SDG11). În același timp, alte strategii precum Planul de acțiune al economiei circulare al UE urmăresc reducerea efectului

activității umane asupra tuturor celor trei piloni ai sustenabilității (mediu, economie și societate) (D'Adamo et al., 2022). Economia circulară constituie un element cheie în tranziția către o societate verde și durabilă și comunități zero deșeurii, scopul său fiind închiderea buclei de producție liniară și dezvoltarea durabilă a diferitelor unități dintr-o comunitate (afaceri, orașe, țări). Implementarea unei economii circulare se bazează pe progresele tehnologice, culturale și economice ale circularității, de exemplu, adoptarea de strategii de tip „R” (de exemplu, reutilizare, refuz, reciclare, recondiționare etc.), acceptarea publică și schimbarea consumatorilor, inclusiv prin modificarea comportamentului privind deșeurile (D'Adamo et al., 2022).

La nivel legislativ, Comisia Europeană a avansat Directiva 2008/98/CE A Parlamentului European și a Consiliului din 19 noiembrie 2008 privind deșeurile și de abrogare a anumitor directive, care constituie bazele Cadrului european al gestionării deșeurilor (Waste Management Framework). Directiva privind deșeurile stabilește câteva principii de bază de gestionare a deșeurilor, cerând ca acestea să fie gestionate fără a pune în pericol sănătatea umană și a dăuna mediului, fără riscuri pentru apă, aer, sol, plante sau animale, fără a provoca neplăceri prin zgomot sau mirosuri și fără a afecta negativ mediul rural sau locurile de interes deosebit. De asemenea, directiva arată când deșeurile încetează să mai fie deșeuri și devin o materie primă secundară și cum să distingem între deșeuri și produse secundare. Directiva introduce și două principii esențiale în gestionarea deșeurilor, anume principiul „poluatorul plătește” și principiul „responsabilitatea extinsă a producătorului”. Regulile și metodele de calcul pentru verificarea respectării acestor obiective stabilite de directiva europeană sunt cuprinse în Decizia 2011/753/UE a Comisiei Europene, actualizată prin Decizia (UE) 2019/1004 a Comisiei Europene.

Introducerea sistemului „Plătește pentru cât arunci” (engl. pay-as-you-throw – PAYT) a fost recomandată Comisia Europeană pentru îmbunătățirea managementului deșeurilor în țările Uniunii Europene, deci și în România. Practic, este vorba de introducerea unei taxe ce trebuie achitate de locuitorii unei arii administrativ-teritoriale în funcție de cantitatea de deșeuri pe care le generează și pe care le predau operatorului de salubritate autorizat. Astfel, acest instrument financiar constituie o modalitate de taxare care depinde de folosirea sistemului de management al deșeurilor și de cantitatea sau volumul de deșeuri pe care locuitorii le aruncă – aceștia din urmă vor fi taxați ținând cont de cantitatea încredințată spre depozitare.

În România, o propunere legislativă din 2016 făcea referire la acest sistem, dar introducerea a fost amânată pentru 1 ianuarie 2019, dar nu mai târziu de data de 30 iunie 2019 (conform Legii nr. 31/2019 privind aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 74/2018

pentru modificarea și completarea Legii nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor, a Legii nr. 249/2015 privind modalitatea de gestionare a ambalajelor și a deșeurilor de ambalaje și a Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 196/2005 privind Fondul pentru mediu), pentru ca, în cele din urmă, implementarea sistemului să fie menționată în legislație, dar fără o dată limită de implementare (conform OG 92/2021 privind regimul deșeurilor). Consecința acestor ezitări legislative este aceea că, după 6 ani, nu avem încă un sistem „Plătește pentru cât arunci” implementat și funcțional la nivel național. Totuși, câteva unități administrativ-teritoriale (UAT) au reușit să implementeze forme ale sistemului, mai mult sau mai puțin avansate: Municipiul Sibiu (implementare avansată), Municipiul Timișoara, Sectorul 2 din Municipiul București.

Forma finală a obligației introducerii sistemului „Plătește pentru cât arunci” se găsește în OUG 92/2021 privind regimul deșeurilor, articolul 17, alineatul 5, litera h: "Autoritățile administrației publice locale ale unităților administrativ-teritoriale sau, după caz, subdiviziunile administrativ-teritoriale ale municipiilor, respectiv asociațiile de dezvoltare intercomunitară ale acestora, după caz, au următoarele obligații: (...)

h) să implementeze, cu respectarea prevederilor Ordonanței Guvernului nr. 21/1992 privind protecția consumatorilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare, instrumentul economic „Plătește pentru cât arunci”, bazat pe unul sau mai multe dintre următoarele elemente: (i) volum; (ii) frecvență de colectare; (iii) greutate; (iv) saci de colectare personalizați”.

Aplicarea instrumentului „Plătește pentru cât arunci” are drept scop reducerea cantității de deșeuri depozitate și creșterea ratei de reutilizare/reciclare bazându-se pe două principii de fundamentare ale politicii de mediu: „poluatorul plătește” și „responsabilitatea comună”. Sistemul de tarifyare diferențiată se aplică în moduri diferite atât în statele membre UE, cât și în alte țări, în funcție de specificul local (tipuri de recipiente, viziunea organizării serviciului, cantitatea și tipurile de deșeuri sau de condițiile tehnico-economice locale), alegeri lăsate de directiva europeană privind managementul deșeurilor la latitudinea fiecărui stat membru. Astfel, autoritățile decid fie să taxeze toată cantitatea de deșeuri generată de o persoană/organizație (pentru a încuraja astfel prevenirea și reducerea deșeurilor), fie să taxeze doar deșeurile nereciclabile, oferind reduceri/scutiri de taxe pentru cantitățile de deșeuri reciclabile colectate separat în vederea reciclării.

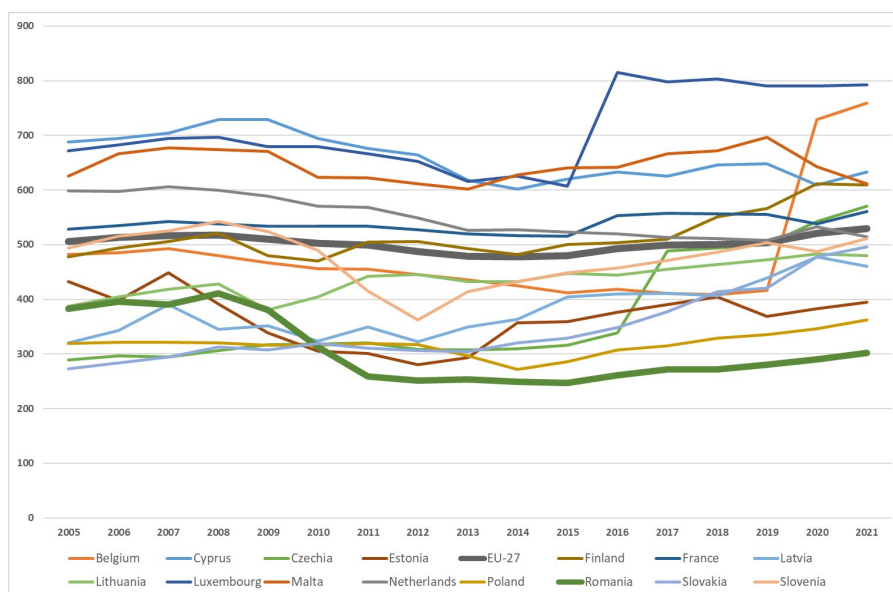
Indicele de generare a deșeurilor municipale (IGDM) este un indicator important în aplicarea instrumentului „Plătește pentru cât arunci”, definit în Metodologia pentru elaborarea, monitorizarea, evaluarea și revizuirea planurilor județene de gestionare a deșeurilor și a

planului de gestionare a deșeurilor pentru municipiul București, aprobată prin Ordinul nr. 140 din 14 februarie 2019 emis de Ministerul Mediului. Conform Metodologiei, IDGM este inclus în Planurile județene de gestionare a deșeurilor (PJDG) și în Planul de gestionare a deșeurilor pentru Municipiul București (PMGD), alături de compoziția deșeurilor. Metodologia precizează **modalitatea de calcul a IDGM**, astfel: IDGM este exprimat în kg/locuitor x an și se estimează în baza datelor de cantități și în baza datelor privind populația. IDGM reprezintă un parametru important atât de verificare a plauzibilității datelor, cât și pentru calculul prognozei de generare. Indicii de generare se calculează pentru deșeurile municipale, cât și pentru deșeurile menajere pe baza cantității generate și a populației și sunt comparați cu indicii de generare obținuți la nivel național și prezentați în PNGD 2018 - 2025.

De asemenea, Metodologia amintită mai sus precizează obligația de reprezentare grafică a evoluției IGDM. În cazul în care indicii de generare pentru deșeurile menajere rezultați sunt mai mici decât cei din PNGD 2018 - 2025, la realizarea proiecției vor fi utilizați indicii din documentul de planificare național. În situația în care indicii rezultați sunt mai mari vor fi utilizați aceștia. Totuși, legislatorul precizează că "Este de așteptat (...) ca indicii de generare a deșeurilor municipale rezultați să nu depășească indicele mediu calculat la nivel european, ultima valoare disponibilă la data elaborării documentului de planificare". La data elaborării Metodologiei, indicele mediu la nivelul anului 2016 era de 483 kg/locuitor/an (așa cum se precizează în Metodologie). Figura 1.1 arată evoluția acestui indice la nivel național în România și alte țări ale Uniunii Europene, ca și evoluția valorii medii a indicelui pentru țările UE-27, în perioada 2000-2020. De asemenea, Figura 1.2 arată valorile indicelui în toate țările UE-27 în anul 2021.

Putem observa în Figura 1.1 că România se află, începând cu anul 2011, pe ultimul loc în Uniunea Europeană din perspectiva cantității de deșeuri generate pe cap de locuitori. În 2021, anul pentru care sunt disponibile cele mai recente valori, România genera 302 kg de deșeuri municipale pe locuitor, comparativ cu media UE-27 de 530 de kg. Această diferență poate fi explicată prin colectarea mai slabă sau mai puțin performantă a deșeurilor la nivel municipal, dar și prin utilizarea unor valori supradimensionate ale populației, dată fiind migrația importantă din ultimii 30 de ani a populației României. O posibilă explicație ar putea fi și consumul mai redus bunuri (din cauza puterii de cumpărare mai mici) și faptul că populația din mediul rural are o pondere mare (cca. 55%). De asemenea, este posibilă o subestimare a cantităților de către operatorii de salubritate din cauza faptului că în perioada de analiză, din numărul total de depozite în operare între 40-50% au fost depozite neconforme, ceea mai mare parte fără cântare. O analiză mai detaliată a acestei situații este realizată în acest studiu.

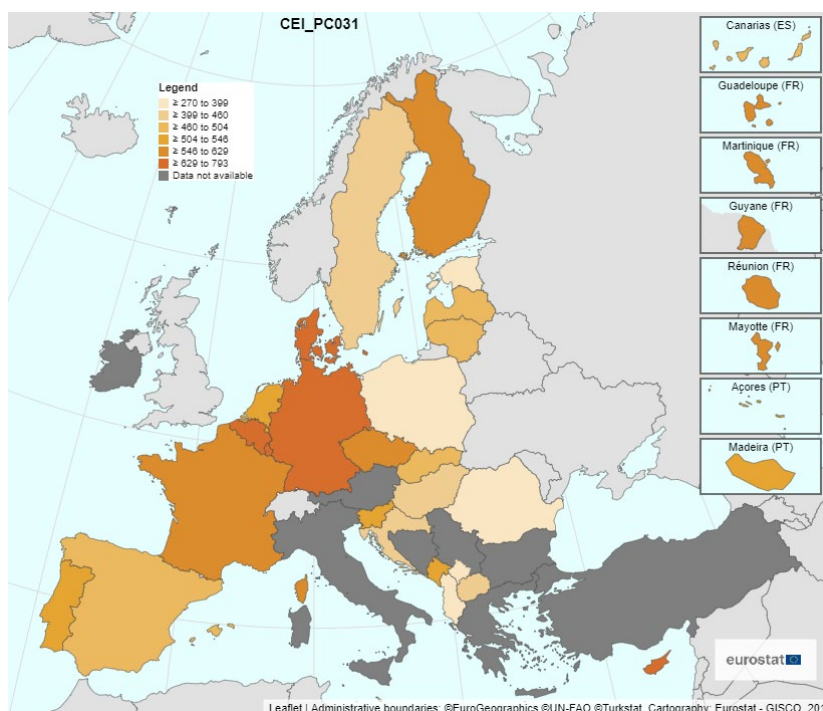
Figura 1.1. Evoluția indicelui de generare a deșeurilor municipale în țările UE-27, 2005-2021



Sursa: Eurostat -

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/CEI_PC031_custom_5239707/default/table?lang=en

Figura 1.2. Indicele de generare a deșeurilor municipale în țările UE-27, 2021



Sursa: Eurostat -

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/CEI_PC031_custom_5239707/default/map?lang=en

Plecând de la considerentele enunțate mai sus, acest studiu își propune următoarele:

- Analiza indicelui curent și a aplicării lui la nivelul municipiilor din România, cu identificarea eventualelor deficiențe în modul de utilizare prezent

- Analiza IGD la nivelul României și al altor municipii/orașe mari din Uniunea Europeană
- Analiza IGD utilizați în alte țări ale Uniunii Europene și OCDE și identificarea unor bune practici în aplicarea IGD
- Elaborarea unor propuneri de modificare a IGD și determinarea noii versiuni a IGD, prin compararea valorilor noului IGD cu cele existente prin simulare.

2. Analiza indicelui curent și a aplicării lui la nivelul județelor din România, cu identificarea deficiențelor în modul de utilizare prezent

2.1. Descrierea modului de calcul al Indicelui de generare a deșeurilor municipale, racordat la conținutul acestora

Așa cum a fost descris în cadrul rezultatelor anterioare ale proiectului ("Realizarea platformei în vederea derulării procesului de monitorizare digitală a fluxurilor de deșeuri menajere: Studiu privind eșantionarea implementării platformei PPCA", pp. 6-7), termenul "deșeuri" este destul de complex, dar care este particularizat în funcție de mai mulți factori/criterii de clasificare ai/ale acestora, ce ajută la o bună monitorizare a etapelor parcursului lor, de la generare, colectare și până la valorificarea și eliminarea lor.

Raportată la determinarea "Indicelui de generare a deșeurilor" (IGD) în România, care se efectuează la nivel județean, regional și național, fiind regăsită în "Planurile Județene de Gestionare a Deșeurilor" (PJGD), "Planurile Regionale de Gestionare a Deșeurilor" (PRGD), respectiv "Planul Național de Gestionare a Deșeurilor" (PNGD) (Legea 211/2011 privind regimul deșeurilor, art. 26), *terminologia "deșeurilor municipale"* este asociată după sursa de proveniență a acestora, ce reprezintă "totalitatea deșeurilor generate în mediul urban și rural din gospodării, instituții, unități comerciale, unități economice (deșeuri menajere și asimilabile), deșeuri stradale colectate din spații publice, străzi, parcuri, spații verzi, precum și deșeuri din construcții și demolări colectate de operatorii de salubritate" (Agenția pentru Protecția Mediului Brașov, 2021, p. 195).

Așadar, după sursa de proveniență, așa cum sunt ele raportate în Planurile de gestionare a deșeurilor (județene, regionale și național), în baza cărora sunt determinate IGD, deșeurile municipale pot proveni de la: populație (deșeuri menajere), de la operatorii economici și instituții (deșeurile similare) și deșeuri din serviciile publice (din grădini și parcuri, din piețe, deșeuri stradale) (PNGD, 2018, p. 57). În PJGD, alături de aceste categorii, deșeurile municipale sunt raportate și pe categoriile: deșeuri municipale biodegradabile, care se regăsesc în toate categoriile de deșeuri municipale (menajere, stradale, din parcuri și grădini, din piețe); și deșeuri municipale periculoase.

Ca atare, **determinarea IGD** se realizează în baza datelor privind *cantitățile de deșeuri municipale generate (Q)*, raportate la *numărul populației (P)* din localitatea respectivă, pe un orizont de timp, de un an de zile.

Concret, IGD se exprimă în ”kg/locuitor x an” (Ordin 140, 2019, p. 17) și se determină conform ecuației (1):

$$IGD_{an} = Q_{mg\ an}/P_{an}, \quad (1)$$

unde:

IGD = indicele de generare al cantității de deșuri municipale pentru anul respectiv;

Q_{mg} = cantitatea totală de deșuri municipale colectată/anul respectiv;

P_{an} = populația din anul respectiv” (Ministerul Mediului și Pădurilor, 2011, p. 77).

IGD se determină pentru a evalua impactul deșeurilor municipale asupra mediului, considerând caracteristicile/tipurile de deșuri, și este utilizat, ”pe plan intern, pentru monitorizarea planurilor de acțiune în domeniul gestiunii deșeurilor (la nivel național, regional și județean) și pentru dezvoltarea strategiilor de tratare a deșeurilor municipale” (Agenția pentru Protecția Mediului Brașov, 2021, p. 197).

IGD este considerat un barometru care se determină atât pentru verificarea situației actuale a ”plauzibilității datelor”, cât și pentru determinarea proiecției/prognozei de generare a acestora, până în anul 2040, dar și a planificării atingerii țintelor lui până în anul 2025 (Ordin 140, 2019, p. 8).

Numărul populației din localitatea respectivă este cel comunicat de Institutul Național de Statistică (INS) din România.

În vederea **determinării cantităților de deșuri generate** pe teritoriul unității administrativ-teritoriale – UAT (județ/municipiul București/regiune), conform PNGD (2018, p. 24), toți operatorii autorizați pentru raportarea acestora transmit, la nivel local (”agenții locale pentru protecția mediului”), datele privind gestionarea deșeurilor, colectate ”în baza unor chestionare stabilite la nivel național” (PNGD, 2018, p. 57). Aceste date se centralizează la nivel național și se constituie în ”*baza de date națională privind gestionarea deșeurilor*”.

Conform ”Agenției Naționale pentru Protecția Mediului” (ANPM), **colectarea de date privind deșeurile municipale** ”are ca bază Legea 211/2011 privind regimul deșeurilor și Decizia Comisiei 2014/955/UE de modificare a Deciziei 2000/532/CE de stabilire a unei liste de deșuri în temeiul Directivei 2008/98/CE a Parlamentului European și a Consiliului care prevede că atât unitățile economice care generează deșuri, cât și unitățile economice autorizate să desfășoare activități de colectare, transport, depozitare temporară, valorificare și eliminare a deșeurilor, *au obligația să țină o evidență a gestiunii acestora și să transmită autorităților publice teritoriale pentru protecția mediului datele centralizate anual, asupra gestiunii deșeurilor*”.

Potrivit ”*Ordinului 140 privind Metodologia pentru elaborarea, monitorizarea, evaluarea și revizuirea planurilor județene de gestionare a deșeurilor și a planului de gestionare a deșeurilor pentru municipiul București*” (2019, p. 16), **determinarea cantităților de deșuri generate** se face pe următoarele categorii de deșuri:

- ”deșeurile generate și colectate, în amestec sau separat”;
- ”deșeurile generate și necolectate”, care sunt reprezentate, în cea mai mare măsură, de ”deșeurile menajere din zonele în care populația nu este conectată la serviciile de salubritate”.

Cantitățile de deșuri municipale sunt raportate și centralizate atât *per total*, cât și *pe fiecare sub-categorie în parte*, și anume: ”deșuri menajere colectate în amestec și separat”; ”deșuri similare colectate în amestec și separate”; ”deșuri din grădini și parcuri”; ”deșuri din piețe”; ”deșuri stradale”; ”deșuri menajere generate și necolectate” (PNGD, 2018, p. 24). Prin însumarea tuturor acestor categorii, se determină ***cantitatea totală de deșuri municipale generate***.

Deșeurile municipale care se colectează separat, se raportează în planurile de gestionare a deșeurilor și distinct, *după compoziția* lor, pe următoarele categorii: hârtie și carton; metale; plastic; sticlă; lemn; biodeșuri; textile; voluminoase; și altele (PNGD, 2018, p. 60).

Deșeurile menajere generate și necolectate ”se determină în baza indicilor de generare a deșeurilor menajere” (PNGD, 2018, p. 24). În ceea ce privește IGD menajere colectate, ”se va considera o creștere anuală de 0,8% conform PNGD. Se vor păstra indicii deja determinați și folosiți în toate calculele, respectiv 0,9 kg/locuitor/zi pentru mediul urban și 0,4 kg/locuitor/zi pentru mediul rural” (Ministerul Mediului și Pădurilor, 2011, p. 77).

Determinarea IGD se face atât ***per total deșuri municipale*** (datele sunt la nivelul anului calendaristic), cât și ***la nivelul deșeurilor menajere***, per total, dar și cu defalcarea lor pe ***IGD menajere pe medii de rezidență, la nivel urban și rural*** (datele sunt raportate, fie la nivelul anului calendaristic, fie pe zi).

Sursele de date pentru raportarea cantităților de deșuri generate pe teritoriul UAT, conform PNGD (2018, p. 23) și ”Legii 101/2006 privind salubritatea localităților, republicată, cu modificările și completările ulterioare”, sunt operatorii licențiați de către ”autoritățile publice locale” (APL), și anume: ”operatorii de salubritate” care colectează deșeurile municipale; ”operatorii instalațiilor de tratare a deșeurilor: stații de sortare, stații de compostare, instalații de tratare mecano-biologică - TMB, depozite conforme”; eventuale

”asociații de dezvoltare intercomunitară”; ”alți operatori autorizați care colectează deșeuri reciclabile (în special deșeuri de ambalaje)”.

Legea 101/2006 prevede că toate APL au competențe exclusive în ceea ce privește înființarea, organizarea, gestionarea, coordonarea și atribuirea serviciului de salubritate a localităților, care s-ar putea realiza ”fie direct (prin serviciile de specialitate din cadrul Consiliilor Locale), fie indirect (prin delegarea acestor responsabilități pe bază de contract, către firme specializate și autorizate pentru desfășurarea serviciilor de salubritate)” (Agenția pentru Protecția Mediului Brașov, 2021, p. 197). Astfel, activitățile serviciului de salubritate sunt prestate numai de către operatori licențiați.

Ca atare, IGD în România depinde, în mod direct, de gradul de organizare a colectării și gestiunii deșeurilor, dar și de factorii demografici (rata natalității, speranța de viață, migrația), ce afectează numărul populației unei localități.

Literatura de specialitate evidențiază că numărul populației nu este singurul factor care influențează cantitatea de deșeuri/indicele de generare a deșeurilor, existând ***o multitudine de factori care pot influența nivelul indicatorului/indicelui de gestionare a deșeurilor***, și anume: nivelul socio-economic al gospodăriilor (Adeleke et al., 2021; Mazzanti et al., 2008); tipul de activitate economică predominant în zonă (Mazzanti et al., 2009); sezonalitatea/clima (Abbasi et al., 2019; Adelodun et al., 2021); comportamentul de consum; tipul de locuință; educația/gradul de alfabetizare (Mofid-Nakhaee et al., 2020); nivelul veniturilor (Jha et al., 2011; Ozcan et al., 2016); tehnologiile (Gardiner, Hajek, 2020); reglementări/strategii în domeniu.

Sintetizând aspectele cu privire la determinarea IGD în România, subliniem următoarele repere concludive:

- alături de cantitatea de deșeuri generate pe parcursul unui an de zile, în calculul acestuia, se ia în considerare numai numărul populației la nivelul localităților;
- cantitatea de deșeuri generate se determină empiric, în baza unor chestionare stabilite unitar la nivel național, dar și prin eșantionare;
- sursele de date pentru raportarea cantităților de deșeuri generate pe teritoriul UAT sunt operatorii licențiați de către APL;
- se determină atât un indice de generare a deșeurilor municipale, cât și un indice de generare a deșeurilor menajere, acesta din urmă fiind defalcat pe medii de rezidență - urban și rural;

- IGD se determină la nivelul municipiilor, cât și la nivelul fiecărei localități din mediul rural și mediul urban (cel menajer), se raportează la nivel de județ și se centralizează la nivel de regiune și la nivel național;
- IGD municipale exprimă cantitățile de deșeuri generate de o persoană la nivelul unui an de zile, iar IGD menajere raportează aceste cantități fie la nivelul anului calendaristic, fie pe zi;
- reprezintă un instrument intern pentru monitorizarea planurilor de acțiune în domeniul gestiunii deșeurilor (la nivel național, regional și județean) și pentru dezvoltarea strategiilor acestora pe orizontul de timp 2025, cu prognozarea până în anul 2040.

2.2. Datele utilizate în analiză - Indicele de generare a deșeurilor la nivelul fiecărui județ

Sursa datelor cu privire la IGD la nivelul fiecărui județ s-a realizat din "Planurile Județene de Gestionare a Deșeurilor" (PJGD), puse la dispoziție de către Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor (2023), pentru ultimii 5 ani disponibili la momentul elaborării prezentului Studiu, respectiv 2014-2019.

Colectarea datelor a fost realizată, distinct, pentru următoarele categorii de IGD:

- indicele de generare a deșeurilor municipale, la nivel de județ, exprimat în "kg/loc. x an";
- indicele de generare a deșeurilor menajere din mediul rural, exprimat în "kg/loc. x an" sau în "kg/loc. x zi";
- indicele de generare a deșeurilor menajere din mediul urban, exprimat în "kg/loc. x an" sau în "kg/loc. x zi".

În unele PJGD, valorile IGD menajere se regăsesc raportate atât în "kg/loc. x an", cât și în "kg/loc. x zi" (de exemplu, în PJGD al județului Alba), iar în alte PJGD, valorile IGD menajere erau exprimate doar în "kg/loc. x zi" (de exemplu, în PJGD al județului Brașov). Pentru aceste județe, pentru comparabilitatea lor, datele au fost ajustate la nivelul unui an de zile, prin înmulțirea valorii pe zi cu 365 de zile.

Prezentarea și analiza acestor date este realizată în continuare. De asemenea, limitele analizei constau în lipsa datelor pentru anumite județe, în anumiți ani din perioada de raportare.

2.3. Analiza Indicelui de generare a deșeurilor municipale în România, la nivel județean – interferențe socio-economice

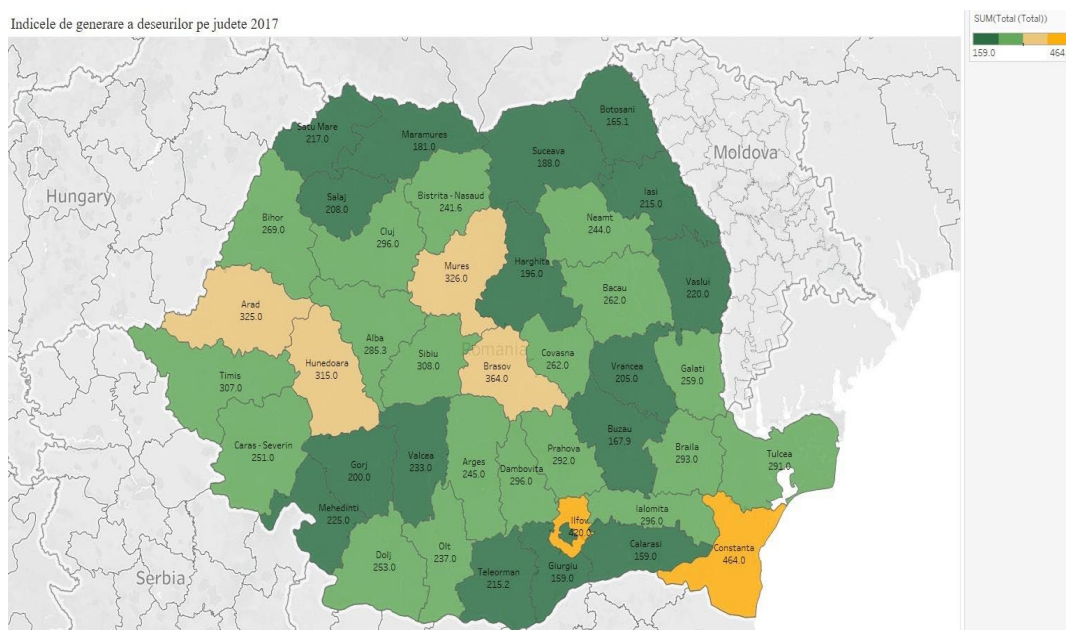
2.3.1. Analiza valorilor Indicelui de generare a deșeurilor municipale la nivel județean

În România, deșeurile nu reprezintă doar o problemă de mediu, ci și o mare pierdere economică provenită din cantitățile mari de produse rezultate dintr-un proces tehnologic, care, ulterior, ajung să fie preluate sau eliminate de către firmele avizate în acest domeniu.

În baza indicatorilor IGD colectați, așa cum a fost descris anterior, reprezentarea vizuală a acestora este realizată distinct, atât în ceea ce privește IGD municipale, cât și IGD menajere pe fiecare mediu de rezidență, urban și rural.

Conform datelor reprezentate în Figurile 2.1-2.9, la nivelul județelor țării, România se confruntă cu anumite disparități de gestionare a deșeurilor.

Figura 2.1. IGD municipale la nivelul județelor din România, anul 2017

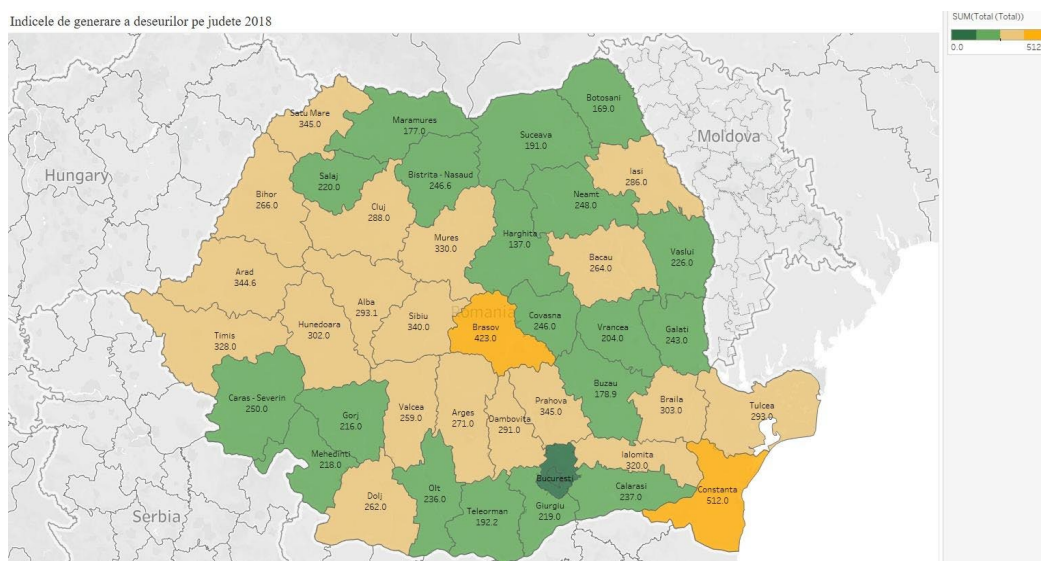


Sursa: Prelucrat cu ajutorul softului Tableau, în baza datelor extrase din PJGD

Astfel, în anul 2017 (Figura 2.1), IGD municipale a determinat valori scăzute a cantităților de deșeuri generate de locuitori în județele Giurgiu (159 kg/loc), Călărași (159 kg/loc), Buzău (167,9 kg/loc), Maramureș (181 kg/loc), Suceava (188 kg/loc) și Botoșani (165 kg/loc), unde au fost raportate deșeuri generate pe întregul an sub 200 kg/locuitor. În restul județelor României, cantitățile de deșeuri depășesc valoarea de 200 kg/loc. Indicatorul se află

la un grad mai ridicat de generare a deșeurilor, în special, în zonele București-Ilfov (420 kg/loc), Constanța (464 kg/loc), Arad (325 kg/loc), Mureș (326 kg/loc) și Brașov (364 kg/loc). Acest fapt se datorează numărului/densității mai ridicate a populației din aceste județe, însă, dacă lanțul colectării și valorificării lor nu ar fi parcurs eficient, aceste rezultate ar putea avea impact negativ asupra mediului înconjurător, cât și asupra populației.

Figura 2.2. IGD municipale la nivelul județelor din România, anul 2018



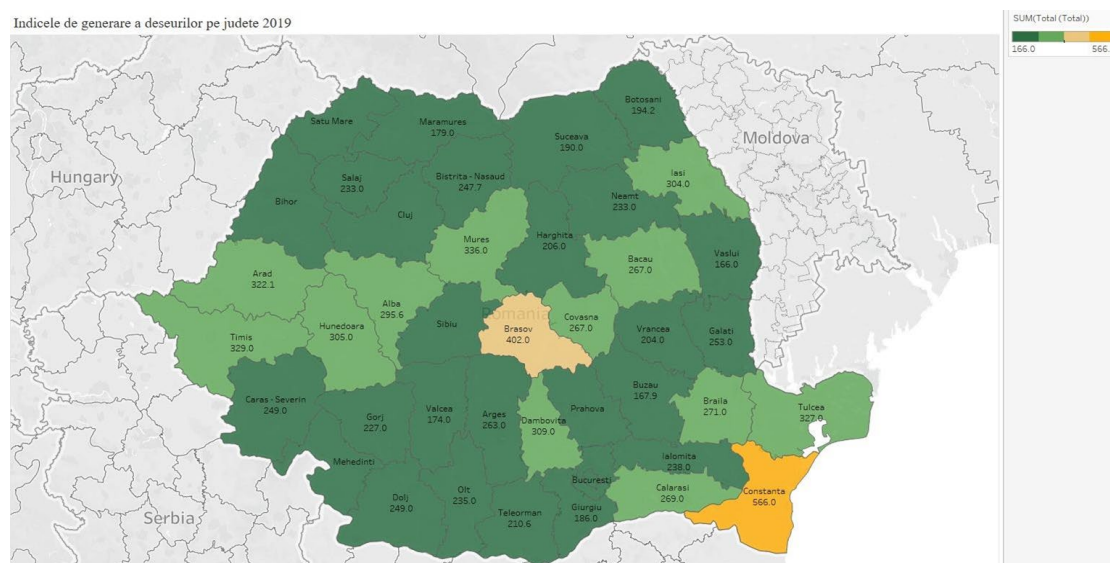
Sursa: Prelucrat cu ajutorul softului Tableau, în baza datelor extrase din PJGD

În anul 2018 (Figura 2.2), rezultatele IGD municipale relevă o creștere semnificativă a generării deșeurilor municipale la nivelul unui locuitor. Astfel, în Figura 2.2, comparativ cu Figura 2.1, se poate observa că, în mai mult de jumătate dintre județe, se gestionează peste 250 kg de deșeurii municipale pe an. Toate județele se află în continuă expansiune de generare a deșeurilor, cu excepția județului Harghita (care, față de anul 2017, a generat cu 59 kg mai puține deșeurii).

În anul 2018, cel mai mare volum de deșeurii a fost înregistrat în județul Constanța cu 512 kg/locuitor, urmat de Brașov (423 kg/locuitor). La polul opus se află județele Harghita cu 137 kg/locuitor și Botoșani, cu 169 kg/locuitor.

Diferențele valorilor de generare a deșeurilor poate fi dată și de numărul de locuitori care se regăsesc în mediul rural, unde activitățile interne gospodărești scad valoarea de colectare a cantității deșeurilor.

Figura 2.3. IGD municipale la nivelul județelor din România, anul 2019



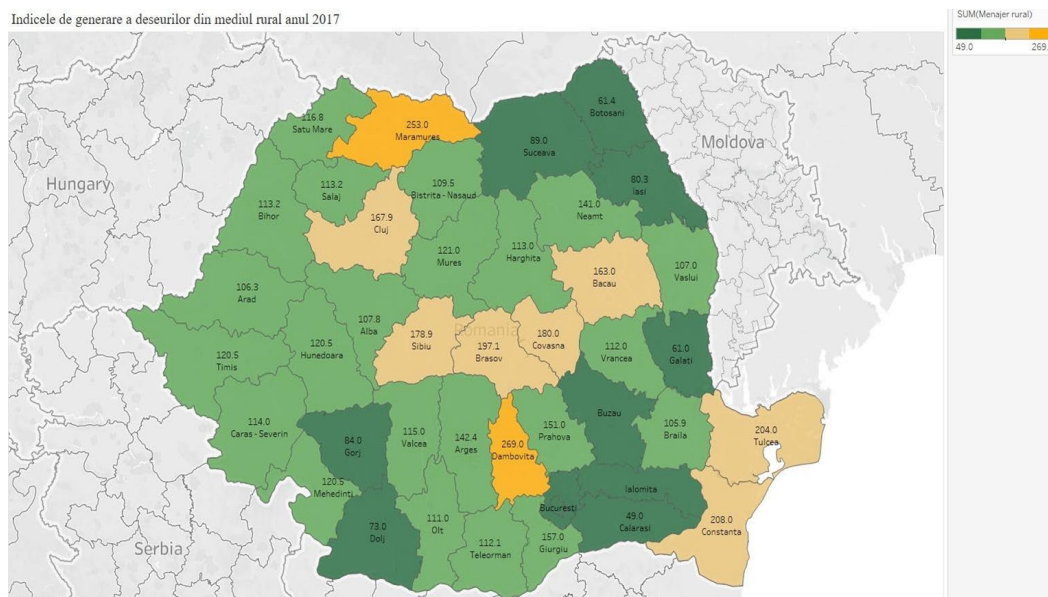
Sursa: Prelucrat cu ajutorul softului Tableau, în baza datelor extrase din PJGD

În anul 2019 (Figura 2.3), cantitatea deșeurilor municipale cunoaște valori crescătoare și descrescătoare în județele țării. Cel mai mare volum de deșeuri a fost înregistrat în județul Constanța cu 566 kg/loc., urmat de Brașov, cu 402 kg/loc. La polul opus se află județele Vaslui (cu 166 kg/loc.) și Buzău (cu 168 kg/loc.).

Cantitatea deșeurilor generate poate indica faptul că locuitorii își gestionează din ce în ce mai bine produsele achiziționate, reușind să producă o cantitate mai mică de deșeuri menajere sau, dimpotrivă, pot fi din motive financiar-economice limitate, care determină populația să se încadreze într-un buget mai scăzut.

În ceea ce privește **IGD menajere din zonele rurale**, conform Figurii 2.4, se observă că peste 60% din județele țării au generat o cantitate mai redusă de deșeuri menajere, ce poate rezulta și dintr-un grad mai ridicat de deșeuri necolectate. Astfel, analizând situația deșeurilor menajere din mediul rural aferente anului 2017, în județele Dâmbovița (269 kg/loc), Maramureș (253 kg/loc), Constanța (208 kg/loc), Tulcea (204 kg/loc), s-a generat, în medie pe an, peste 200 kg de gunoaie menajere. La polul opus, regăsim județele Călărași (49 kg/loc.), Botoșani (61,4 kg/loc.), Galați (61 kg/loc.) și Dolj (73 kg/loc.), unde media de generare nu depășește 73 kg/loc.

Figura 2.4. IGD menajere la nivel rural în cadrul județelor din România, anul 2017



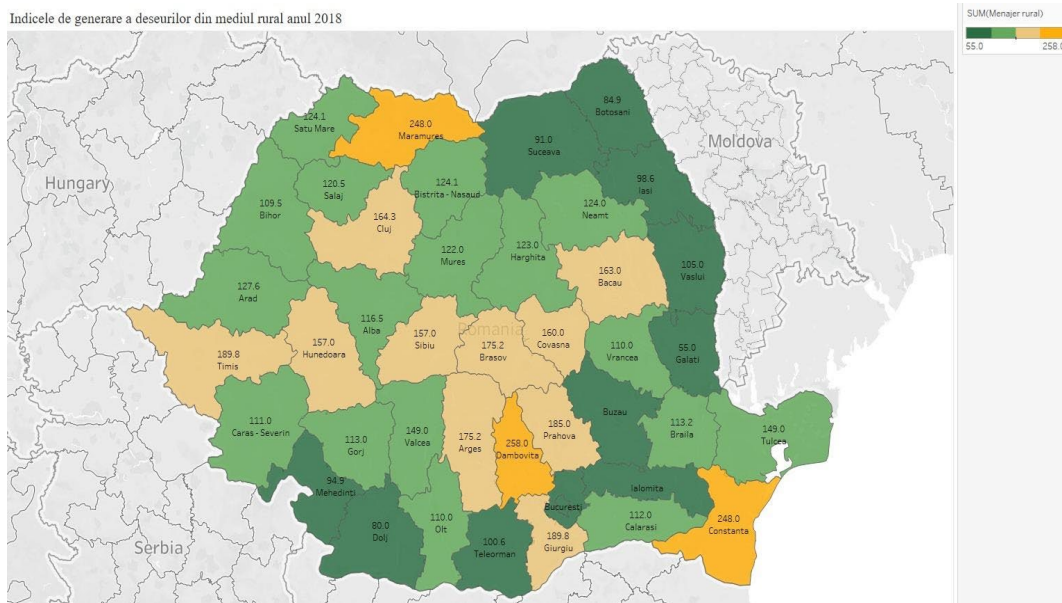
Sursa: Prelucrat cu ajutorul softului Tableau, în baza datelor extrase din PJGD

În acest sens, o mai mare implicare a prestatorilor privați de servicii poate duce la îmbunătățirea standardelor serviciului de salubritate, dar și la o echilibrare a calității mediului rural.

În urma analizei efectuate pentru **anul 2018** (Figura 2.5), în mediul rural s-au constatat schimbări esențiale privind generarea deșeurilor menajere față de anul 2017, fiecare județ reușind să înregistreze valori egale sau mai mari, comparativ cu anul anterior. Astfel, județul Dâmbovița deținea cel mai mare volum de deșeuri, 258 kg/loc., urmat de Constanța, cu 248 kg/loc. Cel mai puțin poluate sunt județele Galați și Dolj cu 55 kg/loc., respectiv 80 de kg deșeuri pe locuitor.

Creșterea nivelului de informare a publicului cu privire la practicile legate de colectarea, tratarea și depozitarea deșeurilor a avut, astfel, un impact asupra conștientizării populației cu privire la efectele pe care acestea le pot avea asupra calității vieții populației, dar și asupra mediului înconjurător.

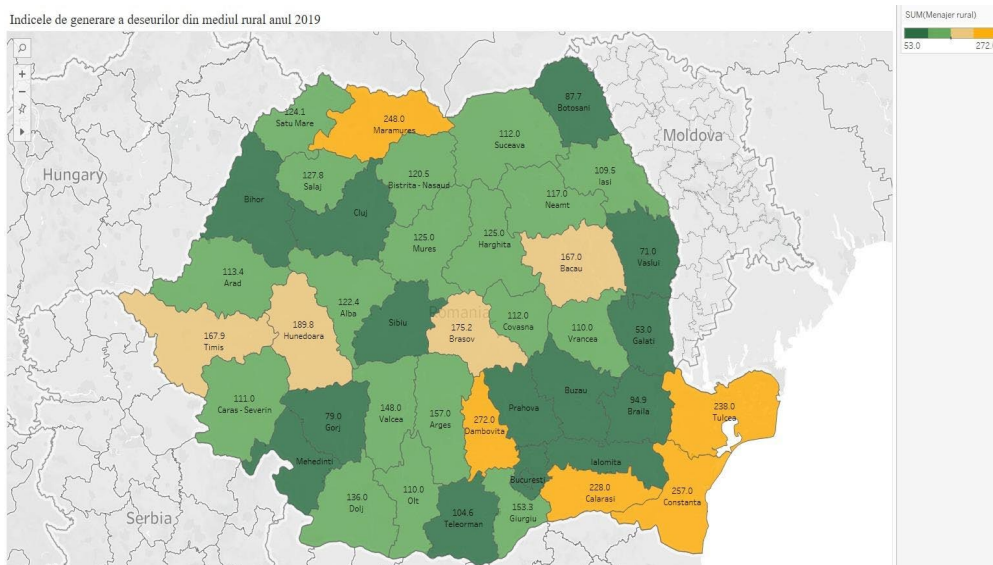
Figura 2.5. IGD menajere la nivel rural în cadrul județelor din România, anul 2018



Sursa: Prelucrat cu ajutorul softului Tableau, în baza datelor extrase din PJGD

În anul 2019, conform Figurii 2.6, în mediul rural se pot identifica valori crescătoare de generare a deșeurilor produse de către locuitori. Conștientizarea populației asupra efectelor devastatoare ale deșeurilor gestionate necorespunzător, a determinat ca indicele IGD să cunoască fluctuații în toate județele țării. Astfel, putem observa că, față de anul precedent, cantitatea de deșeuri colectate la nivelul unui an de zile nu prezintă valori sub 53 kg/loc., așa cum este cazul județului Galați.

Figura 2.6. IGD menajere la nivel rural în cadrul județelor din România, anul 2019

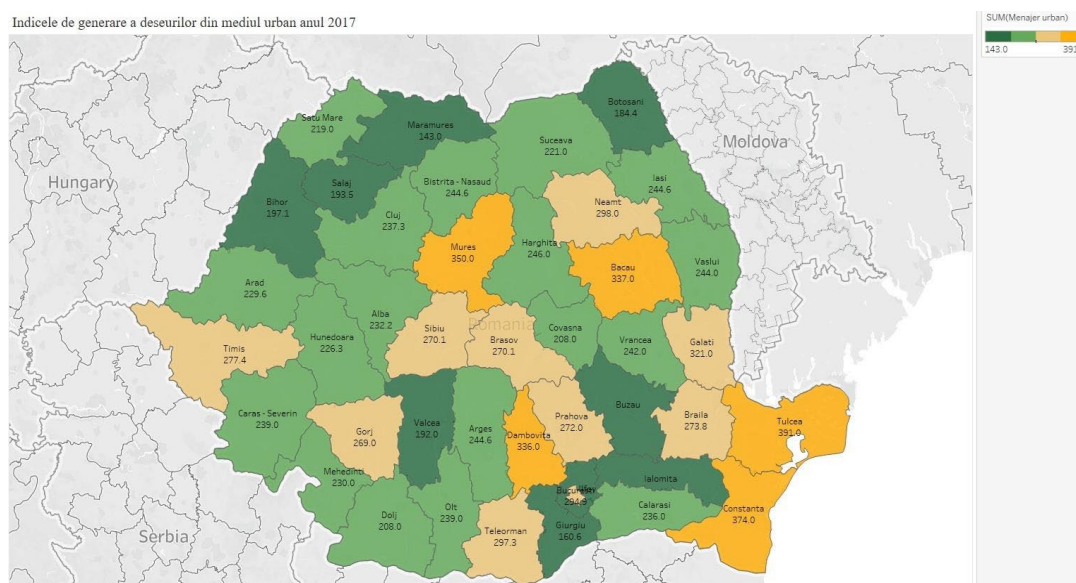


Sursa: Prelucrat cu ajutorul softului Tableau, în baza datelor extrase din PJGD

Printre cauzele care conduc la o generare redusă a cantității de deșeuri menajere în mediul rural se pot regăsi următorii factori: existența unor zone greu accesibile, infrastructură slab dezvoltată, nivel de trai și educație scăzut, care nu participă/ajută la colectarea acestora.

În ce privește **mediul urban, la nivelul anului 2017** (Figura 2.7), IGD menajer este dominat de județele Tulcea și Constanța, cu un număr de 391 kg, respectiv 374 kg de deșeuri generate de un locuitor pe parcursul unui an de zile. Aceste județe se încadrează în zone cu un potențial turistic mai ridicat. Județele Maramureș și Giurgiu sunt județele care au generat cele mai puține deșeuri menajere raportate, cu 143 kg, respectiv 161 kg de deșeuri menajere.

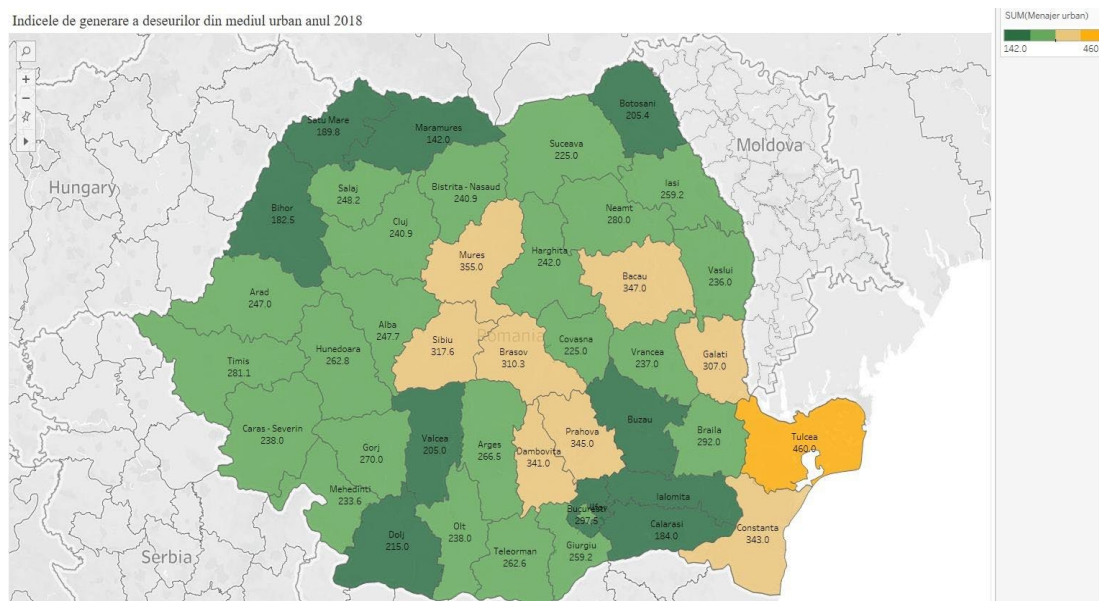
Figura 2.7. IGD menajere la nivel urban în cadrul județelor din România, anul 2017



Sursa: Prelucrat cu ajutorul softului Tableau, în baza datelor extrase din PJGD

În **anul 2018** (Figura 2.8), generarea deșeurilor menajere în mediul urban este cea mai pronunțată în județul Tulcea, cu 460 kg/loc. La o primă analiză a datelor, județele Maramureș și Bihor ar reprezenta județele ”cele mai puțin poluate”, cu 142 kg, respectiv 183 kg de deșeuri menajere generate de un locuitor pe parcursul unui an de zile.

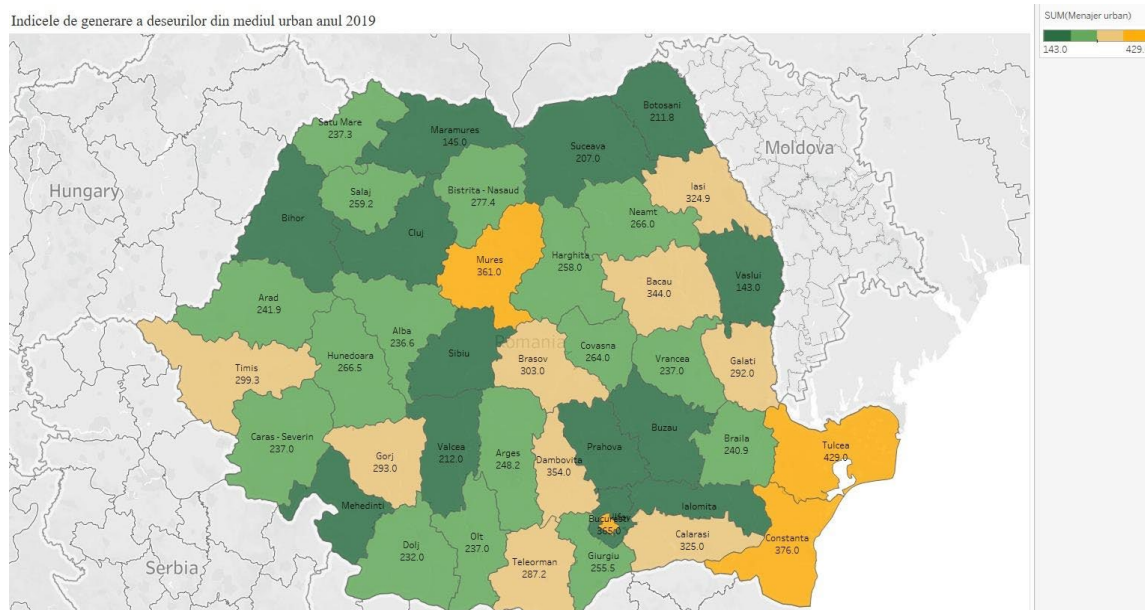
Figura 2.8. IGD menajere la nivel urban în cadrul județelor din România, anul 2018



Sursa: Prelucrat cu ajutorul softului Tableau, în baza datelor extrase din PJGD

În anul 2019 (Figura 2.9), generarea deșeurilor menajere în mediul urban relevă valori ridicate în județele Tulcea și Constanța, cu 429 kg, respectiv 376 kg de deșeuri menajere generate de un locuitor pe parcursul unui an de zile. La polul opus, județele Vaslui și Maramureș sunt județele "cele mai puțin poluate", cu 143 kg, respectiv 145 kg deșeuri menajere generate de un locuitor.

Figura 2.9. IGD menajere la nivel urban în cadrul județelor din România, anul 2019



Sursa: Prelucrat cu ajutorul softului Tableau, în baza datelor extrase din PJGD

Indicatorul de generare a deșeurilor prevede gradul de organizare a colectării și gestionării deșeurilor. Diferențele privind cantitatea gunoaielor menajere generate sunt reflecția nu numai a numărului populației, dar și a nivelului de trai, produsele consumate, cât și a dezvoltării economice a regiunii, activitățile economice predominante, infrastructura și altele.

3.2. Analiza factorilor reprezentativi cu impact asupra Indicelui de generare a deșeurilor municipale la nivel județean

Așa cum reiese din subcapitolele anterioare, influența nivelului socio-economic al gospodăriilor asupra indicelui de generare a deșeurilor este primordială.

Apelând la rezultatele obținute și la literatura de specialitate identificată (Adeleke et al., 2021; Mazzanti et al., 2008), formulăm modelul econometric de regresie liniară simplă (modelul 1), reliefat de ecuația (1), în care variabila IGD este variabilă dependentă, iar Produsul Intern Brut (PIB) pe locuitor (PIB/capita) este variabila independentă:

$$\ln(IGD) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln\left(\frac{PIB}{capita}\right) + \varepsilon \quad (1)$$

Estimarea parametrilor modelului de regresie este ilustrată mai jos prin utilizarea pachetului software SPSS 20.

Astfel, propunem ca, prin acest prim model, să identificăm în ce măsură gradul de dezvoltare economică al județelor influențează nivelul de generare a deșeurilor municipale. Principalele rezultate ale modelului de regresie liniară sunt evidențiate în Tabelele 2.1-2.3.

Tabelul 2.1. Principalele rezultate ale modelului de regresie liniară (model 1)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.635 ^a	.403	.385	.20963	2.205

Sursa: Prelucrarea datelor în SPSS 20

Tabelul 2.2. Modelul ANOVA – modelul 1

Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Sum of Squares
Regression	0.978	1	0.978	22.251	0.000 ^b
Residual	1.450	33	0.044		
Total	2.428	34			

Sursa: Prelucrarea datelor în SPSS 20

Tabelul 2.3. Coeficienții regresiei liniare – modelul 1

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95.0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	7.216	.357		20.204	.000	6.489	7.942
	lgPIBpercapita	.528	.112	.635	4.717	.000	.300	.756

Sursa: Prelucrarea datelor în SPSS 20

Din estimarea modelului de regresie liniară, se desprind următoarele rezultate, semnificative din punct de vedere statistic:

- variația PIB per capita influențează variația IGD în proporție de 40,3% (R Square, Tabelul 2.1);
- la creșterea PIB pe locuitor cu 1 punct procentual (pp), IGD va crește, în medie, cu 0,528 pp.

Mai mult, întrucât *PIB pe locuitor la nivel de județ* este rezultanta activităților economice, sociale și demografice, am construit matricea de corelație (Tabelul 2.4) în care am inclus și alte variabile identificate din literatura de specialitate, respectiv: câștigul *salarial mediu net* și *densitatea turistică* (definită ca număr sosiri turiști împărțit la populația rezidentă). Matricea de corelație arată că aceste variabile sunt puternic corelate cu IGD (Tabelul 2.4).

Tabelul 2.4. Matricea de corelație a factorilor determinanți ai IGD

Variable		lgIGD	lgPIBpercapita	lgDensitate turisti	lgCastig salarial
lgIGD	Pearson Correlation	1	.635**	.374*	.500**
	Sig. (2-tailed)		.000	.027	.002
	N	35	35	35	35
lgPIBpercapita	Pearson Correlation	.635**	1	.336*	.795**
	Sig. (2-tailed)	.000		.030	.000
	N	35	42	42	42
lgDensitate_turisti	Pearson Correlation	.374*	.336*	1	.204
	Sig. (2-tailed)	.027	.030		.196
	N	35	42	42	42
lgCastig_salarial	Pearson Correlation	.500**	.795**	.204	1
	Sig. (2-tailed)	.002	.000	.196	
	N	35	42	42	42

Sursa: Prelucrarea datelor în SPSS 20

Prin urmare, construim modelul 2 de regresie liniară, ce ilustrează influența factorilor mai sus menționați asupra variației IGD, așa cum rezultă din ecuația (2):

$$\ln(IGD) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(densitate_turisti) + \beta_2 \cdot \ln(c\acute{a}stig_salarial) + \varepsilon \quad (2)$$

Principalele rezultate sunt ilustrate în Tabelele 2.5-2.7.

Tabelul 2.5. Date statistice privind modelul 2

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.585 ^a	.343	.302	.22333	1.915

Sursa: Prelucrarea datelor în SPSS 20

Tabelul 2.6. Modelul ANOVA – modelul 2

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	.832	2	.416	8.339	.001
Residual	1.596	32	.050		
Total	2.428	34			

Sursa: Prelucrarea datelor în SPSS 20

Tabelul 2.7. Coeficienții regresiei liniare – modelul 2

Variabile	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95.0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
(Constant)	-3.041	2.764		-1.100	.279	-8.670	2.589
lgDensitate_turisti	.082	.039	.308	2.125	.041	.003	.161
lgCastig_salarial	1.101	.351	.455	3.139	.004	.386	1.815

Sursa: Prelucrarea datelor în SPSS 20

Din estimarea modelului de regresie 2, se desprind următoarele concluzii:

- variația densității turistice și a câștigului salarial mediu net influențează variația IGD în proporție de 30,2% (Tabelul 2.5);
- la creșterea densității turistice cu 1 pp, IGD va crește, în medie, cu 0,082 pp (*caeteris paribus*);
- la creșterea câștigului salarial mediu net cu 1 pp, IGD va crește, în medie, cu 1,10 pp (*caeteris paribus*).

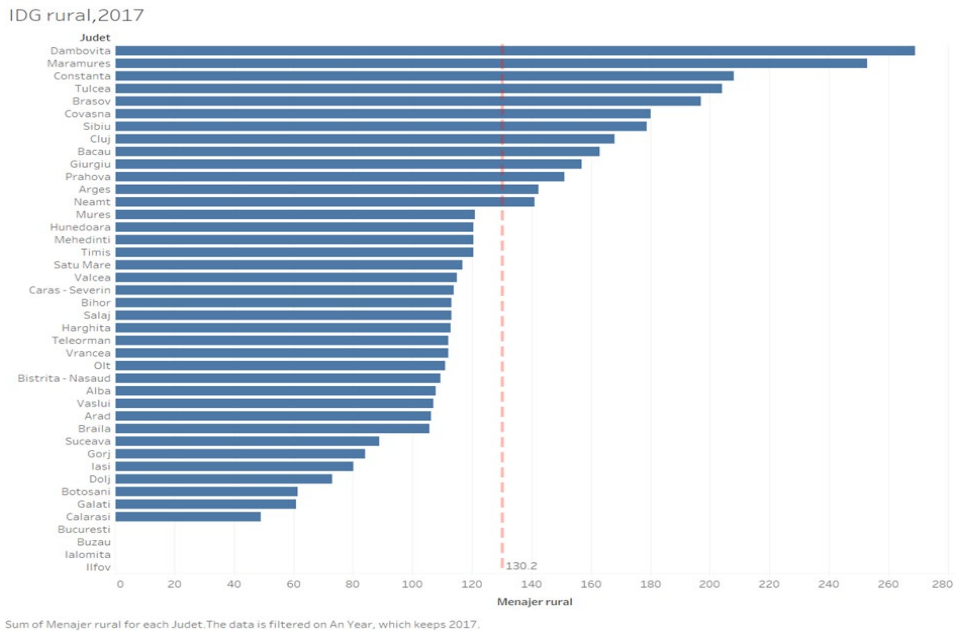
Așadar, se poate afirma că nivelul de trai al populației reprezintă un factor de influență mai important decât densitatea turistică. Aceste concluzii trebuie citite însă în cheia ipotezelor unui model de regresie (medie condiționată). Avem în vedere că județele Tulcea și Constanța ocupă primele două locuri la IGD, deși nu au și cele mai mari câștiguri medii salariale.

2.4. Analiza comparativă a Indicelui de generare a deșeurilor municipale la nivelul județelor din România cu media la nivel național

Statisticile privind generarea deșeurilor menajere în mediul rural la nivel de județ în România, în anul 2017, arată că valoarea cea mai ridicată a indicelui IGD rural în România, peste media la nivel național, de 131,2 kg/loc., se află în județul Dâmbovița cu 269 kg de deșeuri colectate pe an, urmat de județele Maramureș și Constanța cu 253 kg/loc., respectiv 208 kg/loc. Cu toate acestea, în România predomină județele unde gradul de conștientizare și gestionare a gunoaielor menajere se găsește la un nivel scăzut comparativ cu media la nivel național, cum ar fi județele Călărași și Galați cu 49 kg/loc. și respectiv 61kg/loc. Analizând comparativ județul Dâmbovița (269kg/zi) și județul Călărași (49kg/zi) putem determina că valoarea cantității de deșeuri colectate într-o zi este de peste cinci ori mai ridicată. Cauzele posibile care au condus la cantitatea scăzută de generare a gunoaielor menajere ar putea fi determinate de nivelul de dezvoltare economico-socială.

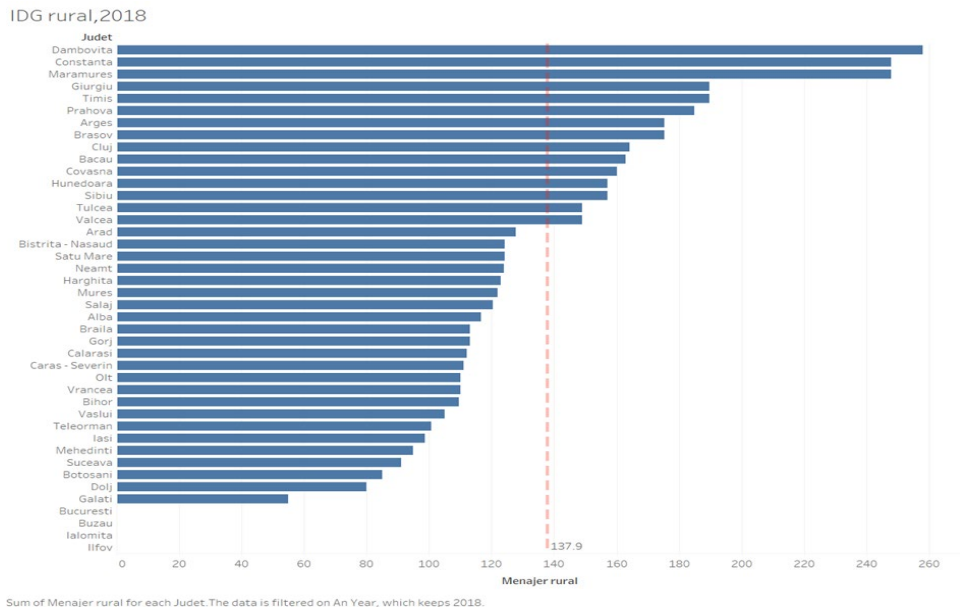
Indicatorul de generare a deșeurilor menajere în mediul rural aferent **anului 2018** (Figura 2.11) prezintă o ușoară tendință de creștere față de anul precedent, astfel că un număr de 15 județe se află peste media națională, care a fost de 137,9 kg/loc. Astfel, în majoritatea zonelor rurale s-a înregistrat o cantitate generată mai mare a deșeurilor menajere față de anul anterior, dar care se află sub media de generare la nivel național. De asemenea, putem constata că, față de anul precedent, unde în județul Galați se generau, în medie, circa 61 kg de deșeuri/loc., în anul 2018, cantitatea colectată cunoaște o ușoară schimbare, ajungând ca media pe an să fie mai mică față de aceeași perioadă a anului precedent.

Figura 2.10. IGD menajere la nivel rural, comparativ cu media la nivel național, în România, anul 2017



Sursa: Prelucrat cu ajutorul softului Tableau, în baza datelor extrase din PJGD

Figura 2.11. IGD menajere la nivel rural, comparativ cu media la nivel național, în România, anul 2018

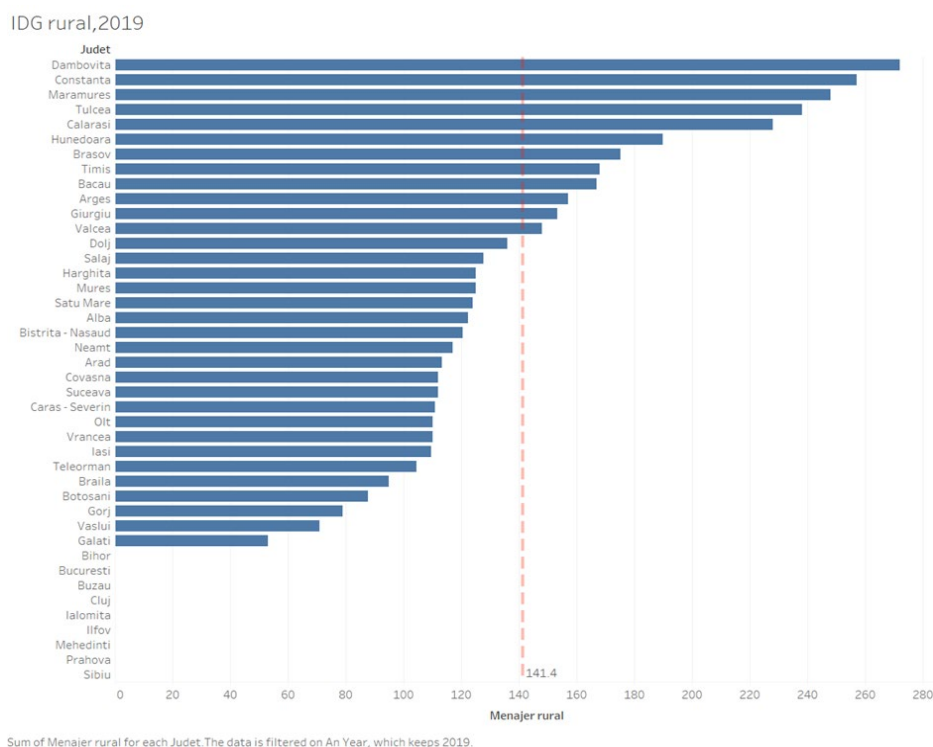


Sursa: Prelucrat cu ajutorul softului Tableau, în baza datelor extrase din PJGD

IDG menajere la nivelul mediului rural în anul 2019 (Figura 2.12) prezintă situații similare ca în 2017 și 2018. Rezultatul pozitiv este faptul că numărul județelor care au generat

deșeurii menajere la nivel rural peste media la nivel național s-a redus (12 județe depășesc media). Județul Dâmbovița rămâne fruntaș în generarea deșeurilor menajere raportate la nivel rural.

Figura 2.12. IGD menajere la nivel rural, comparativ cu media la nivel național, în România, anul 2019



Sursa: Prelucrat cu ajutorul softului Tableau, în baza datelor extrase din PJGD

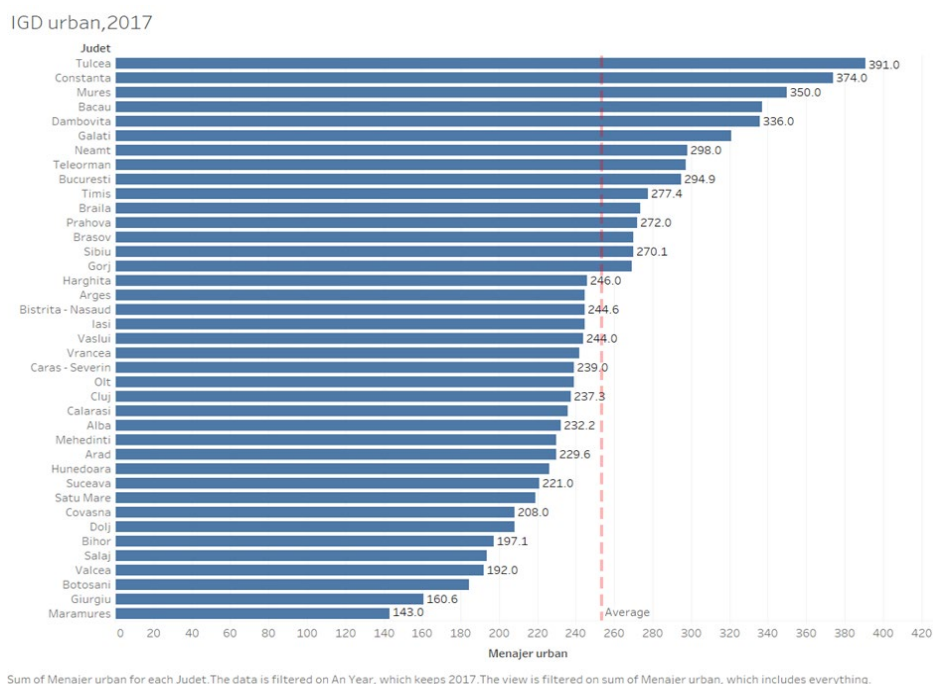
De cele mai multe ori, din cauza lipsei unei infrastructuri și a unei gestionării propice a deșeurilor menajere și industriale, se constată acestea au un impact negativ asupra mediului, prin modificarea peisajului, a calității aerului, poluarea apelor de suprafață și modificarea fertilității și calității solului din jur. Față de zonele rurale din județul Dâmbovița, județul Galați se prezintă cu o cantitate din ce în ce mai mică de generare a acestora. Lipsa informării și a infrastructurii conduce la o rată de generare a deșeurilor necolectate mai mică.

Analizând însă la nivelul României, putem afirma că, față de anii precedenți, în aproape toată țara se observă schimbări privind generarea deșeurilor din mediul rural, deducând astfel că locuitorii din aceste zone încep să conștientizeze gravitatea pe care o poate produce aruncarea deșeurilor în locuri neamenajate corespunzător.

Analizând indicatorii aferenți **anului 2017 în mediul urban** (Figura 2.13), s-au determinat valori mult mai ridicate față de zonele rurale, astfel încât cantitatea de deșeurii

menajere generate a depășit media la nivel național, de 260 kg/loc, în 15 județe: Tulcea, Constanța, Mureș, Bacău, Dâmbovița, Galați, Neamț, Teleorman, București, Timiș, Brăila, Prahova, Brașov, Sibiu și Gorj. La polul opus, sub media la nivel național se situează celelalte 27 de județe ale României, Maramureș, Giurgiu și Botoșani raportând cele mai reduce cantități de deșuri menajere în mediul urban.

Figura 2.13. IGD menajere la nivel urban, comparativ cu media la nivel național, în România, anul 2017

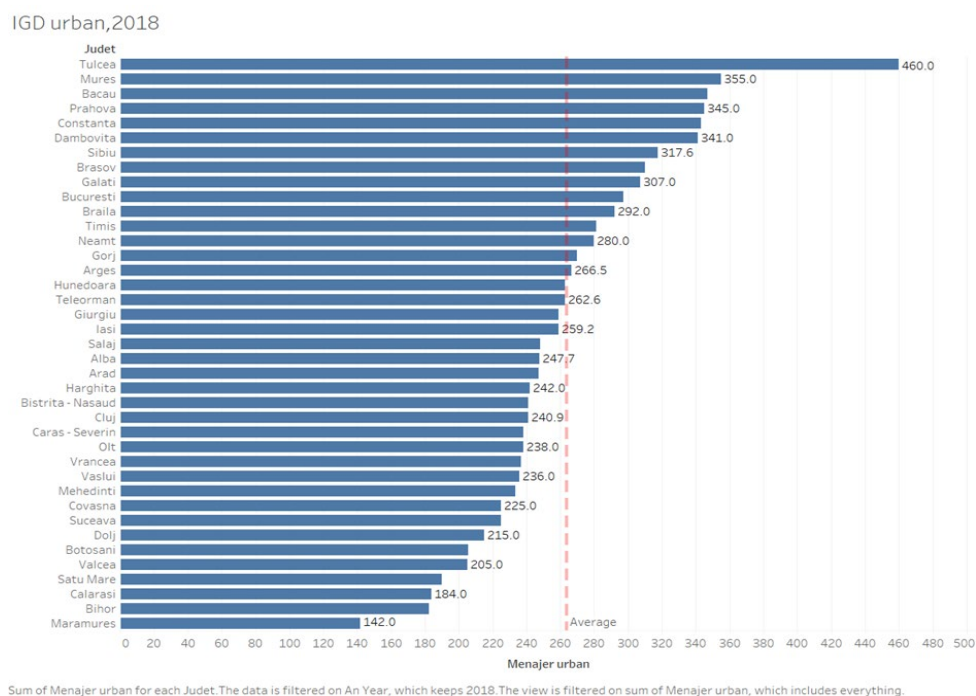


Sursa: Prelucrat cu ajutorul softului Tableau, în baza datelor extrase din PJGD

Principalele cauze care pot conduce la aceste diferențe semnificative pot fi determinate de dimensiunea județului, de numărul de orașe ale acestora, cât și accesibilitatea la zonele de depozitare pentru deșeurilor colectate.

Valorile indicatorului de generare a deșeurilor menajere în zonele urbane ale României în **anul 2018** (Figura 2.14) cunoaște un trend ascendent în aproximativ toate județele țării, excepție făcând județul Maramureș, care înregistrează o ușoară scădere a cantității de deșuri generate. Comparativ cu media la nivel național, de 260 kg de deșuri menajere, un număr tot de 15 județe au generat valori raportate peste această medie. De altfel, se poate constata că județul Tulcea și-a mărit cantitatea de deșuri generate față de anul precedent, cât și județul Mureș, detronând județul Constanța care deținea în anul 2018 o cantitate de 343 kg/loc.

Figura 2.14. IGD menajere la nivel urban, comparativ cu media la nivel național, în România, anul 2018



Sursa: Prelucrat cu ajutorul softului Tableau, în baza datelor extrase din PJGD

Consecințele creșterii și descreșterii valorilor indicatorului IGD menajere sunt determinate de populația deservită, (influențată la rândul său de rata mortalității, rata natalității, speranța de viață, migrație), precum și numărul de societăți specializate în colectarea și reciclarea deșeurilor.

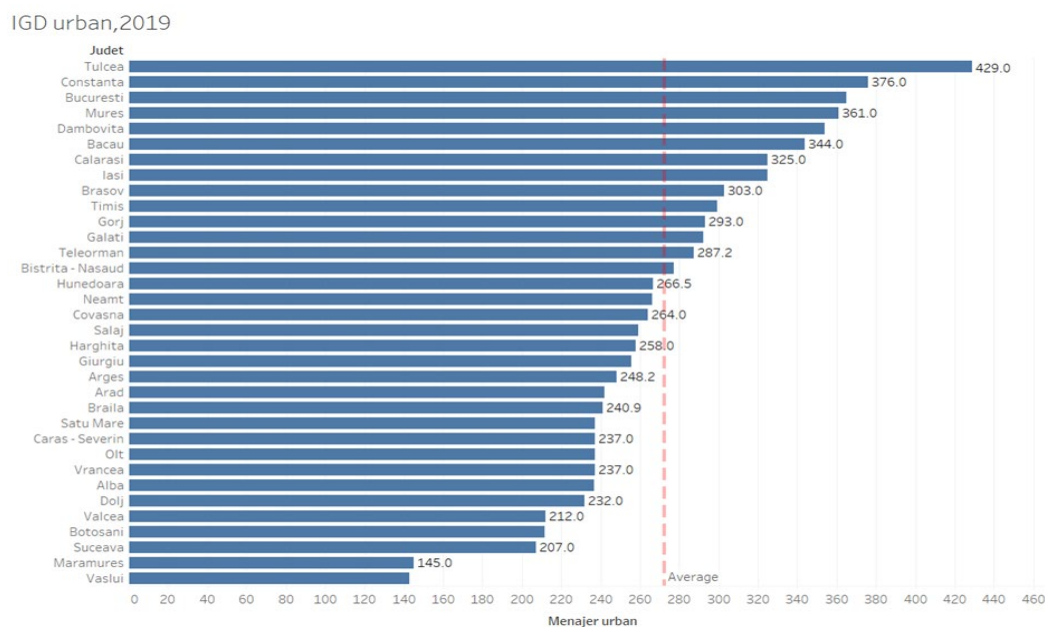
Conform datelor înregistrate la nivelul **IGD menajere la nivel urban în anul 2019** (Figura 15), se poate constata că dinamica valorilor prezentate se află într-o continuă schimbare față de anii precedenți, astfel că un număr de 14 județe au depășit media națională, de aproape 280 kg/loc.

Dacă în anii anteriori județul Tulcea a cunoscut valori din ce în ce mai mari de generare a deșeurilor menajere din mediul urban, în anul 2019 indicele IGD prezintă o ușoară scădere, însă se situează tot pe primul loc. De asemenea, județul Constanța și municipiul București revin din urmă cu ușoare creșteri asupra indicelui de generare a deșeurilor menajere.

Implicarea autorităților specializate, cât și a populației rezidente în marile zone urbane ale României au avut un impact favorabil asupra responsabilizării locuitorilor țării. Se poate afirma că IGD la nivelul țării se află în continuă modificare, valorile acestuia cunoscând anual modificări favorabile, datorită gradului de conștientizare al efectelor sale asupra calității vieții,

dar și a mediului înconjurător, aspect pe care populația rezidentă a început să le ia în considerare.

Figura 2.15. IGD menajere la nivel urban, comparativ cu media la nivel național, în România, anul 2019



Sum of Menajer urban for each Judet. The data is filtered on An Year, which keeps 2019. The view is filtered on sum of Menajer urban, which includes everything.

Sursa: Prelucrat cu ajutorul softului Tableau, în baza datelor extrase din PJGD

Deșeurile pot avea efecte negative asupra mediului în foarte multe moduri – de la felul în care acestea sunt produse, până la modul în care sunt colectate și procesate, toți acești pași au un impact asupra calității vieții, dar mai ales mediului înconjurător.

2.5. Analiza deficiențelor cu privire la modul de utilizare prezent al Indicelui de generare a deșeurilor municipale în România

Considerând modul de determinare și utilizare ale IGD, principalele deficiențe, pe care le semnalăm cu privire la aceste aspecte sunt următoarele:

- **deficiențe care provin pe linia capacității unităților care raportează cantitățile de deșeuri municipale generate:** întrucât aceste cantități se obțin prin raportările efectuate de unitățile de salubritate, în principal, acestea **sunt influențate de gradul de acoperire cu servicii de salubritate, pe cele două medii de rezidență, urban și rural.** Conform PNGD, gradul de acoperire cu servicii de salubritate în mediul rural este mult mai scăzut decât în mediul urban (Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor,

2023). Ca atare, pentru acele localități în care gradul de acoperire cu servicii de salubritate este redus, datele transmise pot fi eronate/incomplete, întrucât, conform ”legii numerelor mari” din statistică, cu cât gradul de acoperire cu servicii de salubritate ar fi mai mare, cu atât estimarea datelor privind cantitățile de deșeuri, per total, dar și pe medii de rezidență, urban-rural, sau în funcție de compoziția acestora, ar putea fi mai precisă și apropiată de realitate. Acest lucru este posibil întrucât există posibilitatea de a alege cât mai multe eșantioane reprezentative, ”aleatorii sau dirijate”, la nivelul stației de sortare a deșeurilor municipale, care să conducă la date colectate de calitate;

- **deficiențe care provin din modul de determinare a cantităților de deșeuri municipale generate:** prin chestionare sau prin metoda de eșantionare, care **ar putea implica erori în observarea datelor**. Aceste erori ar putea fi corectate prin apelarea la tehnologii avansate de înregistrare a deșeurilor colectate, cum ar fi aplicarea de senzori de tipul ”Smart Waste Collection”, aplicat în țările nordice (Danemarca), ce reprezintă ”o abordare inovatoare a manipulării și colectării deșeurilor. Bazat pe tehnologia IoT (Internet of Things), managementul inteligent al deșeurilor oferă date despre modelele și comportamentul de generare a deșeurilor. Acest lucru dă putere municipalităților, orașelor și colectorilor de deșeuri să optimizeze operațiunile de deșeuri, să devină mai durabile și să ia decizii de afaceri mai inteligente” (Nordsense, 2023);
- **deficiențe care sunt induse de numărul limitat al elementelor pentru determinarea acestuia**, respectiv, **cantitățile de deșeuri generate și numărul populației**. Întrucât, așa cum a rezultat din rezultatele analizei IGD în România în cadrul acestui Studiu, așa cum este subliniat și în literatura de specialitate, indicele de generare a deșeurilor este influențat de o multitudine de factori - sociali, economici, demografici, tehnologici etc. – în determinarea acestuia ar trebui să se includă mai mulți factori, determinându-se un indicator compozit, cu atât mai mult cu cât IGD este utilizat pentru dezvoltarea strategiilor de tratare a deșeurilor municipale, în baza prognozelor pe termen lung care se fac în planurile de generare a deșeurilor. În acest sens, bunele practici în domeniul determinării IGD în alte state sunt deosebit de utile în identificarea elementelor de calcul care ar putea fi incluse pentru *măsurarea unui indice compozit de generare a deșeurilor*. În plus, așa cum recomandă Programul Națiunilor Unite pentru Mediu (eng. ”United Nations Environment Programme”), indicatorul global de generare a deșeurilor (eng. Global Waste Management) este

recomandat a fi conectat cu țintele dezvoltării durabile, pentru atingerea acestora (UNPE, 2015, pp. 9-10), orientate pentru orașe sustenabile și sigure, domeniul sănătății, consum, foamete, sărăcie etc.. În acest sens, Ministerul Mediului și Pădurilor (2011, pp. 76-77), devenit în prezent Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor, sublinia că evoluția anuală a indicelui de generare a deșeurilor municipale/menajere este determinată, în principal, de: ”schimbările economice la nivel regional și național (evoluția PIB), structura veniturilor și a cheltuielilor pe gospodărie), schimbările privind consumurile de bunuri de larg consum, schimbări în tehnologiile de producție etc.”.

- **deficiențe care țin de utilitatea/scopul IGD:** *determinarea IGD nu ar trebui să se rezume doar la această etapă singulară de generare a deșeurilor, ci ar fi util să fie încorporată într-un indicator compozit, care să reflecte ierarhia întregului parcurs al deșeurilor – de la generarea lor, colectare și transport, până la tratare, valorificare și eliminare a deșeurilor - așa cum ar fi ”Waste Hierarchy Index (WHI)”, propus de Pires și Martinho (2019), care să fie aplicat deșeurilor municipale la nivelul statelor membre ale Uniunii Europene, și care, prin intermediul acestui indicator, să se monitorizeze întregul traseu al deșeurilor municipal/menajere;*
- **deficiențe care țin de modul de raportare a statisticii IGD la nivel național și european,** întrucât nu există unitate în datele raportate la nivel național (așa cum sunt regăsite în țintele stabilite pentru dezvoltarea durabilă – ODD, pentru anul 2030, ODD 12, ”Consum și producție responsabile”, ”TNA1211 - Tinta 1 - Mediu - Cantitatea de deșeuri generate”, România Durabilă, 2023, <http://agregator.romania-durabila.gov.ro/indicatori.html>) cu cele trasate la nivel european.

Ca atare, IGD, în sine, nu este un barometru complet al problematicii generării deșeurilor în România, nivelul său, mai redus sau mai ridicat, nu este pe deplin relevant fără a lua în considerare și alți factori de influență, socio-economici, demografici sau de altă natură, precum și întregul lanț parcurs după generarea lor, de la colectare și transport, până la tratare, valorificare și eliminare a deșeurilor.

3. Statistici comparative privind valorile IGD la nivelul României și al altor municipii/orașe mari din Uniunea Europeană

3.1. Repere ale obiectivului de cercetare, datelor utilizate și metodologiei de cercetare

Obiectivul de cercetare al acestei părți a studiului îl constituie realizarea unei statistici comparative privind valorile indicelui de generare a deșeurilor (IGD) la nivelul României și al altor municipii/orașe mari din Uniunea Europeană.

O limită majoră a acestui studiu constă în lipsa disponibilității datelor oficiale cu privire la generarea deșeurilor municipale la nivelul municipiilor/orașelor mari din România, acestea fiind raportate în profil teritorial doar sub forma IGD municipale la nivelul județelor și municipiului București (Proiect SIPOCA 593, ”Studiu pentru actualizarea procedurii de calcul al indicelui de generare a deșeurilor municipale” – ”Etapa 2. Analiza indicelui curent și a aplicării lui la nivelul județelor din România, cu identificarea deficiențelor în modul de utilizare prezent”, ce va fi utilizat generic în continuare ca ”Proiect SIPOCA 593, Studiu Etapa 2”; Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, 2023).

Mai mult, întrucât, *în statistica oficială europeană* – Eurostat - privind valorile generării deșeurilor municipale existente la nivelul municipiilor/orașelor mari din majoritatea statelor membre ale Uniunii Europene (UE), *nu sunt raportate date pentru municipiile/orașele mari din România* (Comisia Europeană, 2023, Eurostat, secțiunea ”Environment - cities and greater cities” [URB_CENV]), analiza o vom efectua empiric, prin analogie, considerând drept criteriu de selecție dimensiunea localităților în funcție de numărul populației. Pentru municipiul București se cunosc datele IGD municipale și analiza se efectuează prin comparație cu celelalte capitale din statele UE.

Având în vedere rezultatele din literatura de specialitate cu privire la eterogenitatea statelor membre ale UE în ce privește comportamentul populației față de generarea de deșeuri, influențat semnificativ de gradul de dezvoltare economică, nivelul de trai (Antanasijević et al., 2013), alături de o serie de alți factori socio-economici (Adeleke et al., 2021; Mofid-Nakhaee et al., 2020), administrativi sau de mediu (Adelodun et al., 2021), în realizarea analizei comparative *nu ne putem limita numai la criteriul după numărul populației în alegerea municipiilor/orașelor mari din UE, ci vom realiza o grupare a statelor membre UE în funcție*

de nivelul lor de dezvoltare socio-economică, iar comparația o vom realiza atât cu statelele similare/omogene României, cât și, prin antiteză, cu statelele cele mai dezvoltate din UE.

Pentru a avea o imagine de ansamblu a acestor coordonate, vom realiza o descriere a statisticii la nivel macro, prin poziționarea statelor membre ale UE față de media zonei și, implicit, poziționarea României în acest cadru. Urmărim, astfel, să identificăm grupările statelor membre ale UE în funcție de similaritățile lor în ce privește generarea deșeurilor municipale și gradul de dezvoltare socio-economică (calitatea vieții). Urmează apoi ca, în cadrul grupelor de țări identificate – similare României și cele mai bine poziționate în UE – să realizăm analiza comparativă a statisticii IGD municipale la nivelul municipiilor/orașelor mari, reprezentative.

Metodologia de cercetare constă în analiza statistică la nivelul statelor membre ale UE, dar și la nivelul municipiilor/orașelor mari, printr-o abordare comparativă.

Concret, în funcție de disponibilitatea datelor existente, în realizarea obiectivului de cercetare, parcurgem următoarele **etape ale cercetării**:

- a) Gruparea statelor membre ale UE ce prezintă caracteristici similare în ce privește nivelul IGD municipale (nivel mediu național), coroborat cu gradul de dezvoltare socio-economică (măsurat prin indexul dezvoltării umane), ce diferențiază comportamentul țărilor cu privire la generarea de deșeuri. Astfel, vom identifica grupul statelor ce prezintă caracteristici omogene cu România, dar și statelele cele mai avansate din UE, pentru repere comparative. Pentru aceasta, vom construi baza de date la nivelul tuturor statelor membre ale UE cu privire la media IGD municipale (nivel național) și indexul dezvoltării umane (eng. "Human Development Index");*
- b) Analiza comparativă a IGD municipale la nivelul municipiilor/orașelor din România, comparativ cu cele din statele membre ale UE, astfel:*
 - b.1) Analiza comparativă între IGD municipale la nivelul municipiului București și capitalelor statelor membre ale UE din cele 2 grupuri identificate anterior (similare României și statelele cele mai avansate/indepărtate de România);*
 - b.2) Analiza comparativă între IGD municipale la nivelul municipiilor/orașelor mari reprezentative la nivelul României și cele din grupele de state membre ale UE identificate anterior (state similare României și state avansate), de aproximativ aceeași mărime ca număr al populației. Vom considera ca orașe reprezentative din*

România municipiile reședință de județ, semnificative pentru fiecare regiune de dezvoltare, în ce privește mărimea acestora. IGD municipale ale orașelor/municipiilor din țările UE sunt determinate în baza datelor (cantităților de deșeurii municipale generate și numărul populației) extrase din baza de date Eurostat (Comisia Europeană, 2023), iar cele la nivelul municipiilor reședință de județ din România sunt apreciate empiric, în funcție de nivelul IGD municipale la nivelul județelor României (Proiect SIPOCA 593, Studiu Etapa 2; Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, 2023);

c) Trasarea reperelor sumative ale comparației efectuate.

3.2. Analiza statisticii și similarității statelor membre ale Uniunii Europene privind valorile IGD municipale și gradul de dezvoltare umană

Considerând principalele rezultate identificate în literatura de specialitate în ce privește factorii determinanți ai indicelui de generare a deșeurilor municipale, respectiv gradul de dezvoltare economică (Antanasijević et al., 2013), nivelul educației (Mofid-Nakhaee et al., 2020), sănătatea (Battaglia et al., 2015), factorul demografic (Van Fan et al., 2021), menționați și în cadrul etapei anterioare în realizarea Studiului pentru analiza IGD municipale la nivelul județelor României (Proiect SIPOCA 593, Studiu Etapa 2), pentru analiza comparativă a statisticii în domeniul deșeurilor municipale, considerăm următorii indicatori de analiză: (1) *indicele de generare a deșeurilor municipale (IGD)*; (2) *indicele dezvoltării umane* (eng. "Human Development Index"). Informațiile cu privire la unitatea de măsură și sursa acestor date sunt prezentate în Tabelul 3.11.

Tabel 3.1. Indicatorii utilizați în analiză statistică la nivelul UE-27, privind IGD municipale

Nr. crt.	Indicatorii utilizați în cadrul analizei	Unitatea de măsură	Acronim	Sursa indicatorilor
1.	<i>Indicele de generare a deșeurilor municipale</i>	kilograme pe cap de locuitor	IGD	Comisia Europeană (2023), Eurostat [CEI_PC031]
2.	<i>Indicele dezvoltării umane</i>	Coeficient (scală de 1 la 100)	HDI	HDRO (UNDP, 2023)

Sursa: Contribuție autori

Analiza acestor indicatori are ca scop *identificarea statelor membre ale UE ce prezintă caracteristici similare în ce privește nivelul IGD municipale (nivel mediu național), coroborate cu gradul de dezvoltare umană, ce diferențiază comportamentul țărilor cu privire la generarea de deșeurii.*

Indicele de generare a deșeurilor municipale (IGD) se determină prin raportarea cantităților de deșeuri municipale generate la nivelul unei localități/regiuni/stat la numărul populației din localitatea/regiunea/statul respectiv, pe parcursul unui an de zile.

Indicele dezvoltării umane (HDI) este un indicator compozit, integrativ, ce măsoară nivelul calității vieții într-un stat, ce cuprinde o abordare multi-dimensională, ”prin dimensiunile cheie ale dezvoltării umane”, și anume: sănătatea, educația și nivelul de trai (UNDP, 2023. <https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index#/indicies/HDI>).

Cele trei dimensiuni ale HDI sunt măsurate prin indicatori specifici, astfel:

- *speranța de viață la naștere*, pentru a măsura *dimensiunea sănătății*;
- *media anilor de școlarizare pentru persoanele cu vârsta de peste 25 de ani*, împreună cu *anii așteptați/preconizați de școlarizare pentru copiii de vârstă școlară*, pentru a măsura *dimensiunea educației*;
- *venitul național brut pe cap de locuitor*, pentru a evalua *nivelul de trai al populației din statul respectiv*.

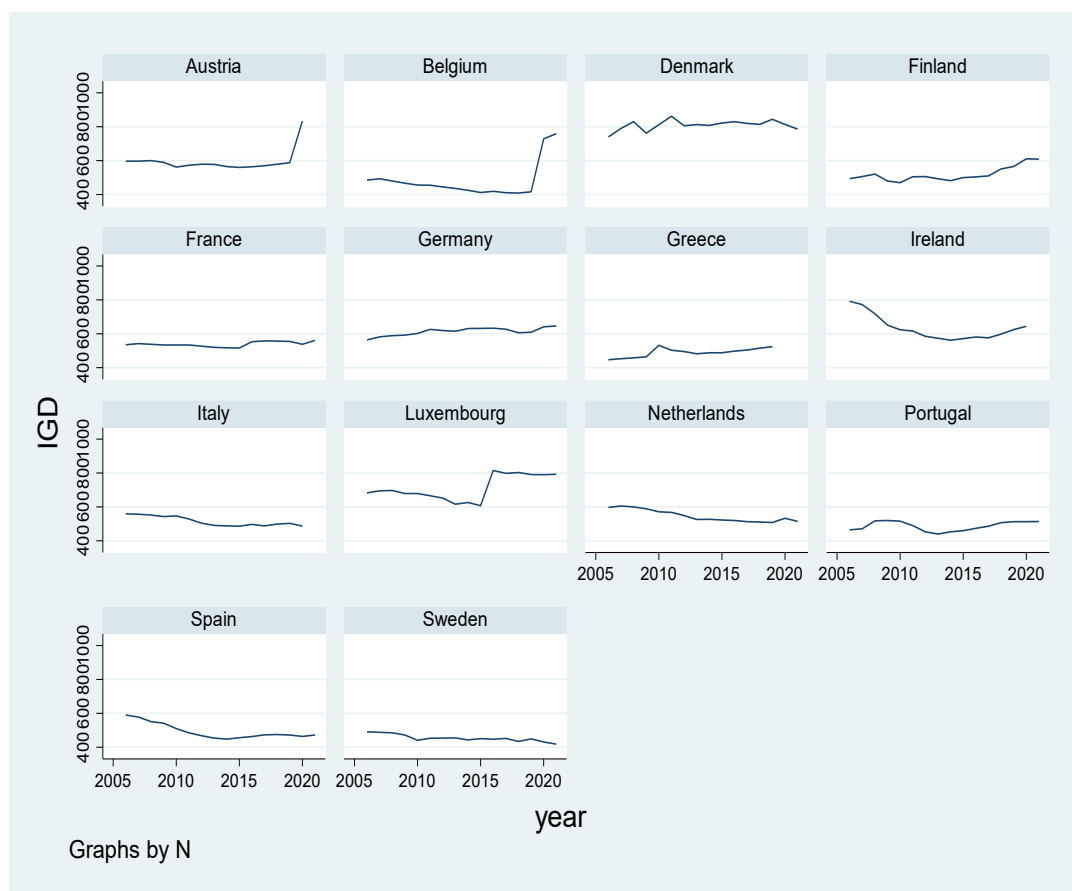
HDI total reprezintă un scor (cu valori de la 0 la 1), obținut ca medie geometrică a indicilor pentru fiecare dintre cele trei dimensiuni ale sale.

În continuare, prezentăm **statistica IGD municipale și HDI la nivelul statelor membre ale UE**, reliefată, mai întâi, de evoluția acestor valori pe perioada disponibilității datelor, 2006-2021.

Astfel, în Figura 3.1, observăm că *evoluția IGD municipale în perioada 2006-2021*, în *statele vechi intrate în UE* (până în anul 2004, respectiv 14 state membre – UE-14) a prezentat un trend ascendent pronunțat în special în ultimii ani, în Austria, Belgia și Luxemburg, dar și în Germania și Finlanda. În restul statelor membre din UE-14, evoluția a fost ușor descendentă (Irlanda, Italia, Spania, Suedia, Olanda) sau nu a prezentat oscilații semnificative (Franța, Portugalia).

La o primă analiză a IGD municipale, se consideră că situația este îmbunătățită atunci când valoarea acestuia scade, sau, cu cât valoarea IGD este mai redusă, cu atât este mai benefic pentru statul respectiv. Aceste repere cantitative ale IGD trebuie analizate, însă, cu prudență, întrucât, creșterea sau reducerea valorii lui pot fi influențate de o mai bună raportare a acestora sau o mai bună colectare a lor din partea populației (pe fondul unei educații sau nivel de trai mai bun).

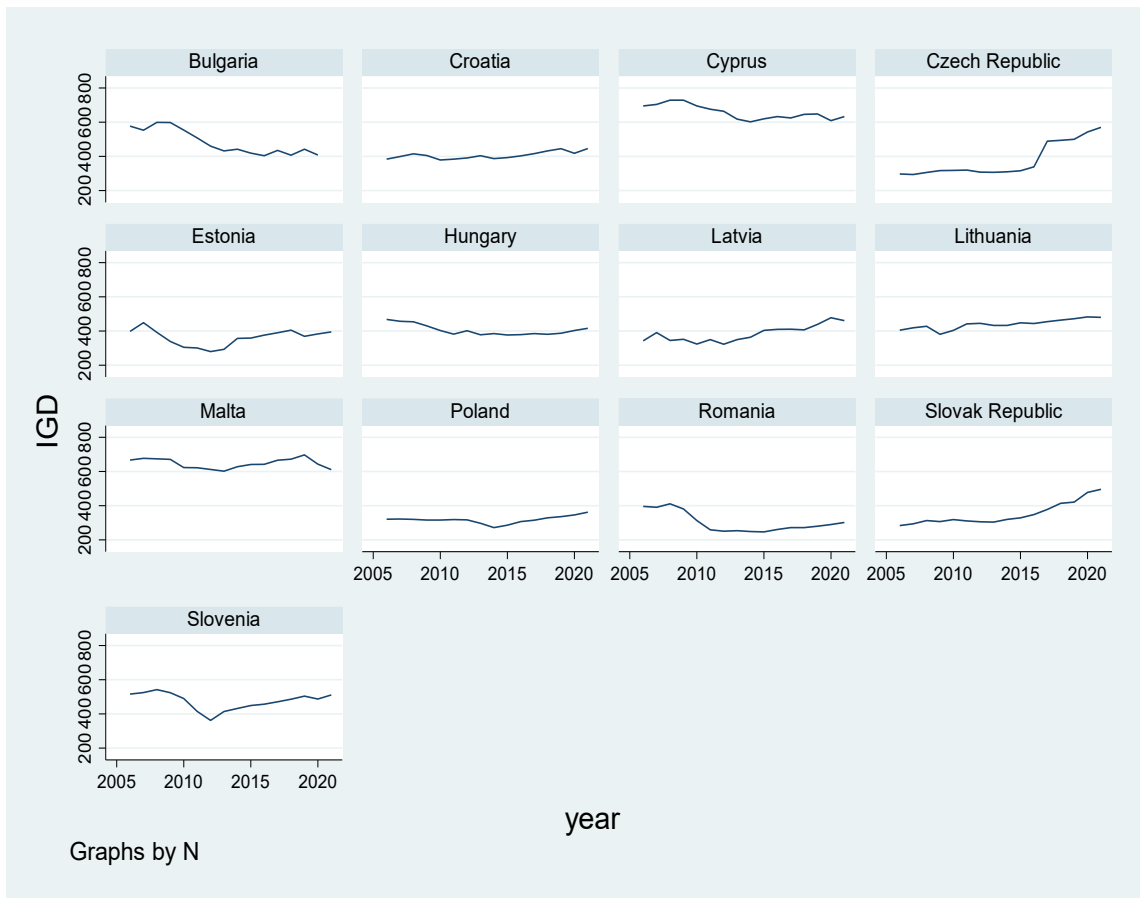
Figura 3.1. Evoluția IGD municipale la nivelul statelor membre vechi intrate în UE (UE-14), perioada 2006-2021 (kilograme pe cap de locuitor)



Sursa: Prelucrat în softul econometric Stata 17, în baza datelor oferite de Comisia Europeană (2023), Eurostat Database [CEI_PC031]

În ce privește *statele nou intrate în UE* (după anul 2004, respectiv 13 state membre – UE-13, țări foste comuniste, în principale), din Figura 3.2, observăm că evoluția IGD municipale a prezentat un trend ascendent în Republica Cehă, Letonia, Lituania și Slovacia. În restul statelor membre din UE-13, evoluția a fost ușor descendentă (Bulgaria, Cipru, România) sau nu a prezentat oscilații semnificative (Croatia, Estonia, Ungaria, Polonia, Slovenia).

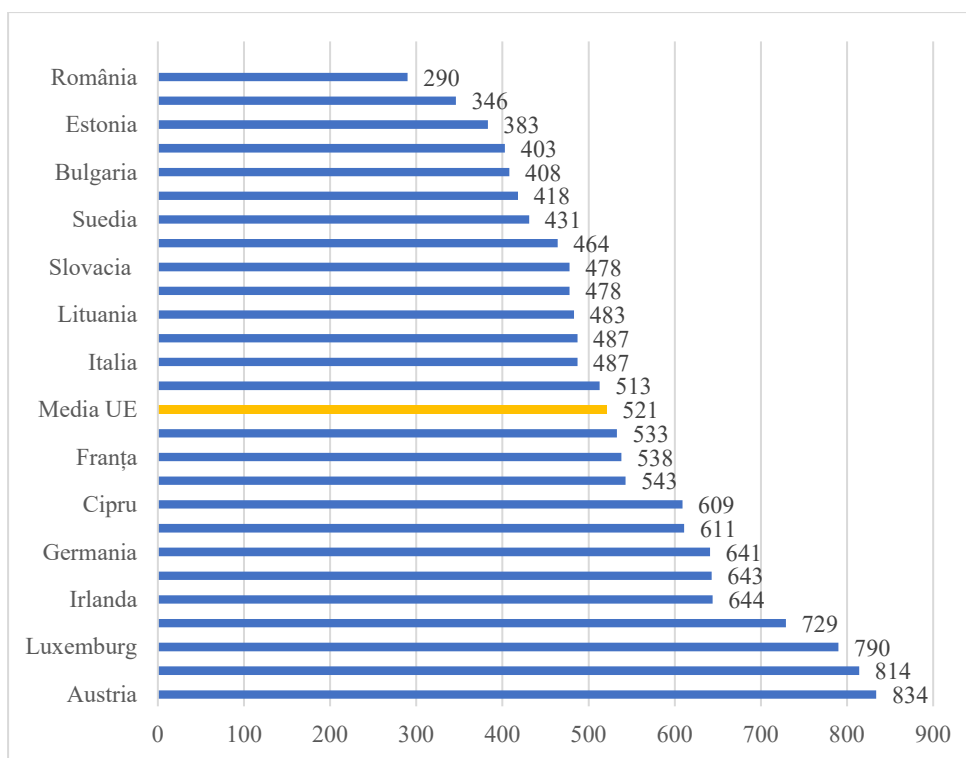
Figura 3.2. Evoluția IGD municipale la nivelul statelor membre nou intrate în UE (UE-13), perioada 2006-2021 (kilograme pe cap de locuitor)



Sursa: Prelucrat în softul econometric Stata 17, în baza datelor oferite de Comisia Europeană (2023), Eurostat Database [CEI_PC031]

La nivelul anului 2020 (în anul 2021 lipsesc mai multe date raportate pentru acest indicator), situația comparativă a IGD municipale la nivelul tuturor statelor membre ale UE față de media UE (Figura 3.3) relevă că un număr de 12 state se află peste media UE (de 521 kg/loc. pe an), cel mai mare nivel fiind înregistrat în Austria (834 kg/loc.), urmată de Danemarca, Luxemburg, Belgia, Irlanda (state dezvoltate din punct de vedere economic), iar 14 state UE se regăsesc sub media UE, *România fiind situată pe ultimul (290 kg/loc)*. Observăm că sub media UE se regăsesc statele din UE-13, la care se adaugă Italia, Portugalia, Spania și Suedia (din grupul UE-14). Grecia nu are date raportate la nivelul anului 2020.

Figura 3.3. IGD la nivelul statelor membre ale UE comparativ cu media UE, anul 2020 (kilograme pe cap de locuitor)



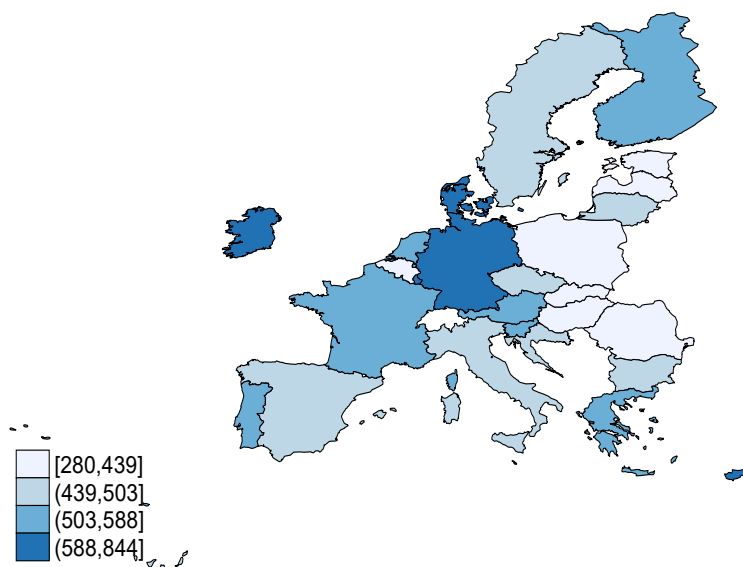
Sursa: Comisia Europeană (2023), Eurostat Database [CEI_PC031]

Pentru a realiza analiza comparativă a grupării statelor UE în ce privește similaritatea acestora, necesară în următoarea etapă a acestui studiu, întrucât ultimul an al datelor disponibile la nivelul IGD municipale din România este anul 2019 (Proiect SIPOCA 593, Studiu Etapa 2; Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, 2023), această grupare a statelor membre UE o vom realiza la nivelul acestui an.

Astfel, **valorile IGD municipale la nivelul anului 2019** (Figura 3.4) relevă că statele care se regăsesc în aceeași grupă cu România, respectiv **statele cu cele mai mici valori ale IGD municipale, sub media UE** (de 504 kg/loc.), cuprinse între 280 kg/loc. și 439 kg/loc., sunt înregistrate în următoarele țări: Letonia (439 kg/loc.), Slovacia (421 kg/loc.), Belgia (416 kg/loc.), Ungaria (387 kg/loc.), Estonia (369 kg/loc.), Polonia (336 kg/loc.) și România (280 kg/loc.).

La polul opus, **statele membre UE cu cele mai mari valori ale IGD municipale** (Figura 3.4), cuprinse între 589 kg/loc. și 844 kg/loc., sunt înregistrate în țările: Danemarca (844 kg/loc.), Luxemburg (791 kg/loc.), Malta (697 kg/loc.), Cipru (648 kg/loc.), Irlanda (625 kg/loc.) și Germania (609 kg/loc.).

Figura 3.4. Indicele de generare a deșeurilor municipale la nivelul statelor membre ale UE, anul 2019 (kilograme pe cap de locuitor)



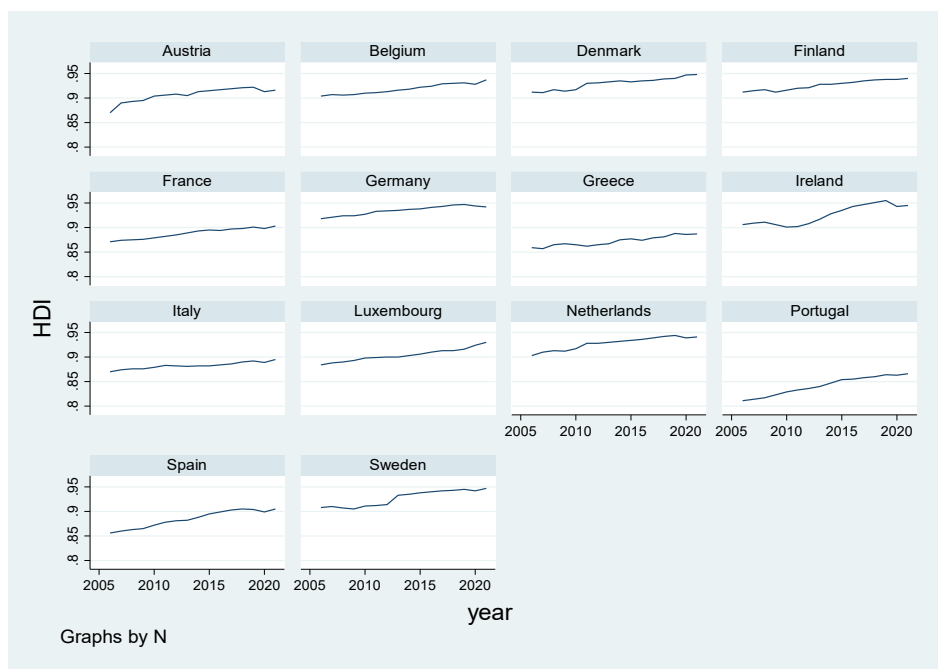
Sursa: Prelucrat în softul econometric Stata 17, în baza datelor oferite de Comisia Europeană (2023), Eurostat Database [CEI_PC031]

Statistica HDI la nivelul statelor membre ale UE, reliefată de evoluția acestor valori pe perioada 2006-2021, arată nivelul comparativ al calității vieții.

Evoluția HDI în perioada 2006-2021, în statele UE-14 (Figura 3.5) relevă că toate aceste state au înregistrat un trend ascendent al calității vieții lor, cel mai avansat nivel fiind în Danemarca, Finlanda, Germania, Irlanda, Luxemburg și Olanda, iar cel mai redus, din această grupă, în Portugalia și Grecia.

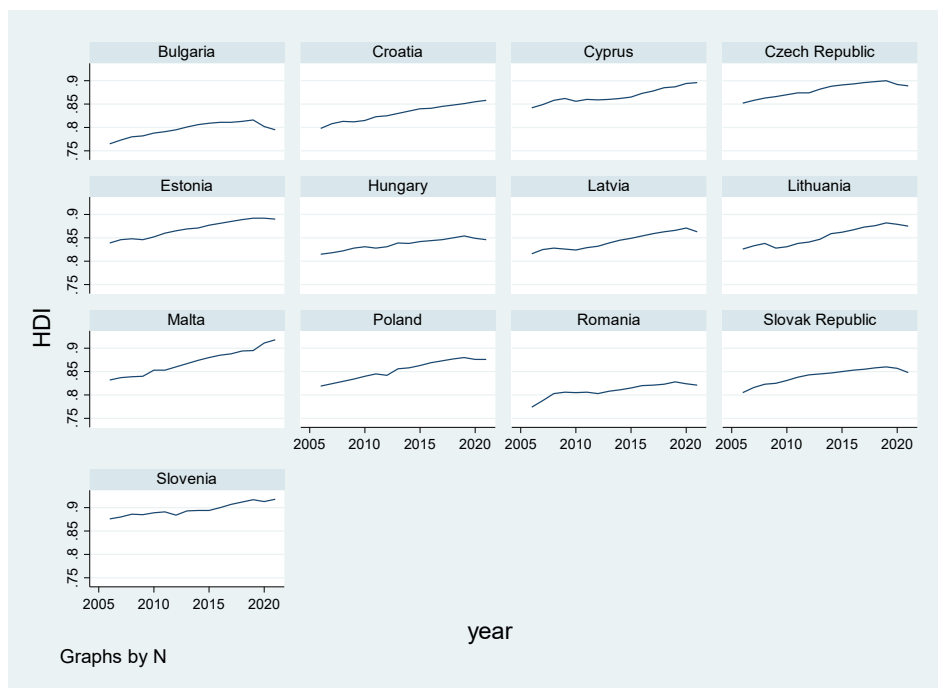
În ce privește *statele UE-13, evoluția HDI în perioada 2006-2021* (Figura 3.6) evidențiază nivelurile cele mai ridicate ale calității vieții în Cipru, Republica Cehă, Malta, Estonia, Slovenia și Lituania, ce au înregistrat un trend ascendent al acestui indicator în perioada analizată. Cel mai redus nivel al dezvoltării umane din grupul acestor state este reliefat în Bulgaria și România.

**Figura 3.5. Evoluția HDI la nivelul statelor membre vechi intrate în UE (UE-14),
perioada 2006-2021**



Sursa: Prelucrat în softul econometric Stata 17, în baza datelor oferite de HDRO (2023)

**Figura 3.6. Evoluția HDI la nivelul statelor membre nou intrate în UE (UE-13),
perioada 2006-2021**

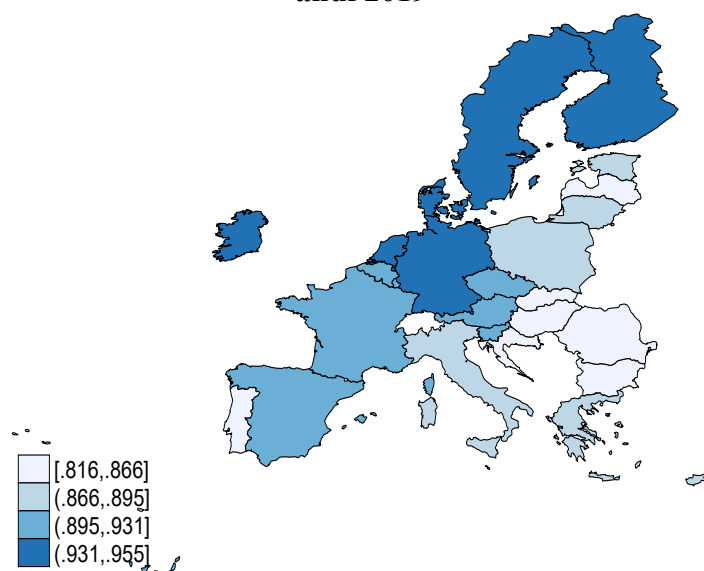


Sursa: Prelucrat în softul econometric Stata 17, în baza datelor oferite de HDRO (UNDP, 2023)

În ce privește nivelul **HDI pentru toate statele membre ale UE în anul 2019** (Figura 3.7), se observă că valorile cele mai ridicate (valori cuprinse între 0,931-0,955) au fost înregistrate în țările cu economii dezvoltate, și anume: Irlanda (0,955), Germania (0,947), Suedia (0,945), Olanda (0,944), Danemarca (0,940), Finlanda (0,938) și Belgia (0,931).

Țările care au atins cele mai mici valori ale HDI (valori cuprinse între 0,816-0,866), în anul 2019 (Figura 7) au fost: Letonia (0,866), Portugalia (0,864), Slovacia (0,860), Ungaria (0,854), Croația (0,851), România (0,828) și Bulgaria (0,816). Ca atare, România este poziționată în categoria statelor din UE cu cel mai redus nivel al calității vieții, reliefat de gradul de dezvoltare umană.

Figura 3.7. Indicele dezvoltării umane (HDI), la nivelul statelor membre UE-27, anul 2019



Sursa: Prelucrări proprii în baza datelor HDRO (UNDP, 2023) cu ajutorul pachetului econometric Stata 17

Ca atare, pentru a realiza analiza comparativă, din următorul paragraf, la nivelul deșeurilor municipale generate la nivelul municipiilor/orașelor mari din România vs. statele membre ale UE, coroborând gruparea statelor UE în anul 2019 considerând cei 2 indicatori, IGD municipale (Figura 4) și indicele dezvoltării umane (HDI) (Figura 3.7), sintetizăm următoarele **două grupe de state**:

- **grupul statelor care au prezentat caracteristici similare cu România, în care sunt incluse:** Ungaria, Polonia, Slovacia, Estonia, Letonia, Belgia, Bulgaria, Croația și

Portugalia. Acest grup înregistrează niveluri reduse atât ale IGD municipale, cât și ale HDI;

- la polul opus, **grupul statelor din categoria cu cele mai ridicate valori ale acestor indicatori** este format din: Danemarca, Luxemburg, Malta, Cipru, Irlanda, Germania, Suedia, Olanda și Finlanda, care va oferi o imagine cu privire distanța care se regăsește între comportamentul față de deșeurile municipale ale populației din România, comparative cu cea din municipiile/orașele mari din aceste state.

Menționăm că *nu am putea selecta pentru comparația valorilor IGD municipale între orașele/municipiile din statele membre ale UE luând ca referință numai mărimea acestora în funcție de numărul populației*, întrucât comportamentul față de generarea deșeurilor este semnificativ influențat de gradul de dezvoltare umană, respectiv, gradul de dezvoltare economică, nivelul de educație, dar și nivelul de organizare a municipalităților (unităților de salubritate, agențiilor de mediu) pe partea de raportare a deșeurilor municipale (colectate și/sau necolectate).

3.3. Analiza comparativă a valorilor IGD la nivelul municipiilor/orașelor mari din România, comparativ cu cele din Uniunea Europeană

3.3.1. Inventarul statistic al valorilor IGD la nivelul municipiilor/orașelor mari din statele membre ale Uniunii Europene

Statistica oficială a deșeurilor municipale generate (eng. "Municipal waste generated (domestic and commercial)" **la nivelul municipiilor/orașelor mari din UE**, conform Eurostat (Comisia Europeană, 2023), oferă informații despre **cantitatea totală de deșeuri generate (exprimată în 1000 tone)**. Raportând aceste cantități la numărul populației din cadrul localităților selectate, vom determina, mai întâi, *indicele de generare a deșeurilor (IGD) municipale la nivelul acestor orașe/municipii*.

Așadar, colectarea datelor necesare din baza de date oficială a Eurostat (Comisia Europeană, 2023) va avea în vedere: (i) cantitatea totală de deșeuri generate (exprimată în 1000 tone); (ii) și numărul populației municipiilor/orașelor mari.

Pentru analiza comparativă, așa cum s-a prezentat în studiul din etapa anterioară cu privire la IGD municipale la nivelul județelor României (Proiect SIPOCA 593, Studiu Etapa

2), considerăm cea mai recentă perioadă de raportare a datelor oficiale ale IGD municipale la nivel teritorial în România (județe și municipiul București), respectiv perioada 2014-2019 (Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, 2023). Așadar, anul 2019 este ultimul cel mai recent an cu date disponibile la nivelul României, la momentul elaborării prezentului studiu.

Inventariind situația municipiilor/orașelor mari din UE pentru care sunt raportate date oficiale cu privire la cantitatea totală de deșuri generate la nivelul acestora, în Tabelul 2 am sintetizat situația numerică a statelor membre ale UE și a municipiilor/orașelor mari cu aceste informații, extrase din baza de date Eurostat (Comisia Europeană, 2023). Perioada de raportare a acestor date este 2007-2021. Astfel, din totalul celor 27 state membre ale UE, doar 20 de țări au raportat acest indicator pentru municipiile/orașele reprezentative ale acestora. Însă, nu toate cele 20 de țări au furnizat date pentru întreaga perioadă, ci numai pentru un an de zile, cum ar fi Spania, cu date doar pentru anul 2010, Cehia și Suedia, cu date doar pentru 2011.

În ce privește România, aceasta se regăsește printre țările care nu au raportat cantitatea de deșuri municipale generate la nivelul orașelor/municipiilor sale, alături de Austria, Cipru, Danemarca, Grecia, Irlanda și Luxemburg. Ca atare, pentru a realiza comparația cu România, numărul statelor membre ale UE cu date disponibile pe perioada 2014-2019 este redus la 17 state.

Ca atare, statistica la nivelul UE oferă informații despre cantitatea de deșuri municipale generate la nivelul municipiilor/orașelor mari pentru un număr total de 518 de orașe/municipii (Tabel 3.2), dintre care, doar pentru 484 municipii/orașe mari datele sunt la nivelul ultimilor 6 ani considerați în analiză, 2014-2019 (ultima perioadă de raportare la nivelul României).

Considerând modul de calcul al IGD municipale, descris în etapa a 2-a a Studiului (Proiect SIPOCA 593, Studiu Etapa 2), respectiv raportul dintre cantitatea de deșuri generate pe parcursul unui an de zile și numărul populației, ***pentru a obține valorile IGD pentru aceste municipii/orașe mari, cantitatea de deșuri municipale generate pe parcursul unui an de zile (exprimată în 1000 tone) o vom raporta*** la datele extrase cu privire la ***numărul populației*** pentru municipiile/orașele considerate reprezentative pentru comparație din UE.

Conform identificării datelor IGD municipale la nivel teritorial în România, realizată în etapa a 2-a a acestui Studiu (Proiect SIPOCA 593, Studiu Etapa 2), valorile acestora la nivel teritorial sunt disponibile numai la *nivelul județelor țării*, respectiv, *la nivelul municipiului București*.

Tabel 3.2. Situația statistică a numărului statelor membre ale UE și a municipiilor/orașelor mari, cu date disponibile despre ”cantitatea totală de deșeuri municipale generate”

Nr. crt.	State UE	Nr. municipii/orașe mari	Nr. crt.	State UE	Nr. municipii/orașe mari
1.	Austria	-	15.	Italia	87
2.	Belgia	11	16.	Letonia	4
3.	Bulgaria	18	17.	Lituania	6
4.	Croația	7	18.	Luxemburg	-
5.	Cipru	-	19.	Malta	1
6.	Republica Cehă (date pentru 2011)	18	20.	Olanda	47
7.	Danemarca	-	21.	Polonia	68
8.	Estonia	3	22.	Portugalia	16
9.	Finlanda	18	23.	România	-
10.	Franța	77	24.	Slovacia	8
11.	Germania	92	25.	Slovenia	2
12.	Grecia	-	26.	Spania (date pentru 2010)	11
13.	Ungaria	19	27.	Suedia (date pentru 2011)	5
14.	Irlanda	-	Total	20	518

Sursa: Sintează în baza indicatorilor extrași din baza de date Eurostat (Comisia Europeană, 2023, ”Environment - cities and greater cities” [URB_CENV])

Așa cum am subliniat anterior, *o limită majoră a prezentului studiu este reprezentată de absența datelor cu privire la IGD la nivelul municipiilor/orașelor din România, respectiv a cantității de deșeuri municipale generate la nivelul acestor localități*, atât din statistica oficială la nivel european, cât și din statistica oficială la nivel național. O altă limită a analizei ar putea fi relevată de modul de determinare/considerare a categoriei de deșeuri municipale la nivelul fiecărui stat din UE.

3.3.2. Analiza comparativă a valorilor IGD municipale la nivelul capitalelor statelor membre din Uniunea Europeană

Pentru a realiza analiza comparativă a nivelului IGD municipale înregistrat în municipiul București și celelalte capitale ale statelor UE, *considerăm capitalele țărilor din cele 2 grupe identificate anterior:*

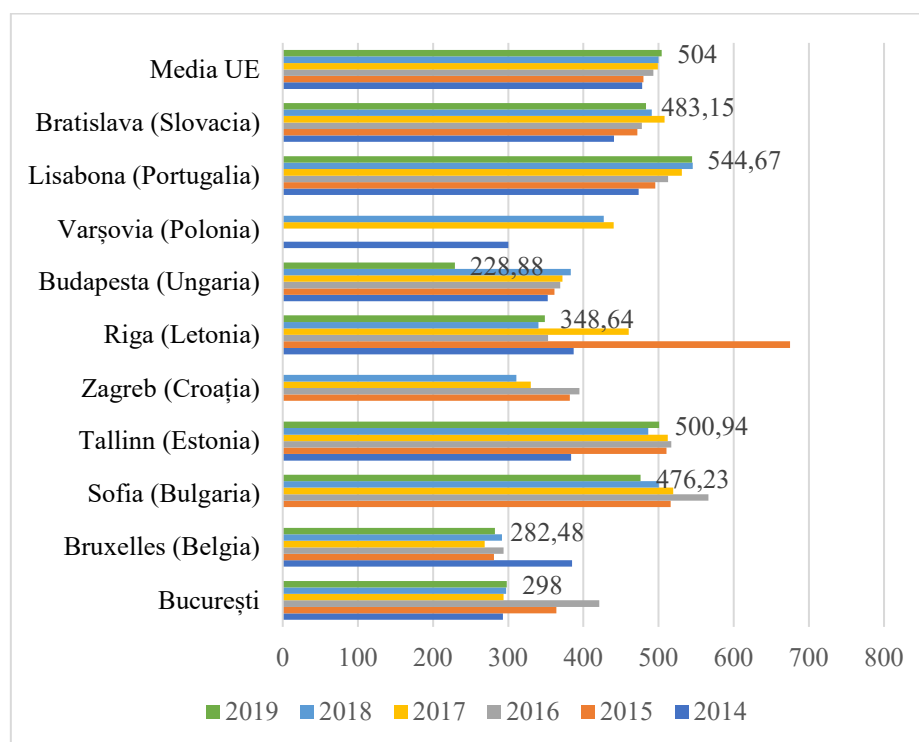
- i. *grupul statelor similare cu România*, respectiv: Ungaria, Polonia, Slovacia, Estonia, Letonia, Belgia, Bulgaria, Croația și Portugalia;
- ii. *grupul statelor cu valorile cele mai îndepărtate de România*, respectiv: Danemarca, Luxemburg, Malta, Cipru, Irlanda, Germania, Suedia, Olanda și Finlanda.

i. Astfel, **pentru primul grup**, extragem datele disponibile necesare analizei – cantitățile totale de deșeuri municipale generate pe parcursul unui an de zile și numărul populației - pentru capitalele acestora state, în baza cărora am calculat IGD municipale (informații și calcule detaliate în Anexa 1).

Pentru analiza comparativă, am inclus și media UE cu privire la IGD municipale, cu date la nivel național, indicator disponibil pe Eurostat (Comisia Europeană, 2023. "Generation of municipal waste per capita" [CEI_PC031]).

În ce privește capitalele statelor membre ale UE, similare României (Figura 3.8), observăm că IGD municipale la nivelul municipiului București a înregistrat printre cele mai reduse niveluri dintre capitalele din acest grup de state, urmând media națională, care a fost de 280 kg/loc. în anul 2019. Ca evoluție, valorile IGD municipale în București au înregistrat un trend ascendent în perioada 2014-2016, urmând o scădere a acestora în anul 2017, iar apoi o creștere foarte ușoară, ajungând la 298 kg/loc. în anul 2019.

Figura 3.8. Nivelul IGD municipale la nivelul capitalelor țărilor UE, similare cu România, în ce privește IGD și HDI, perioada 2014-2019



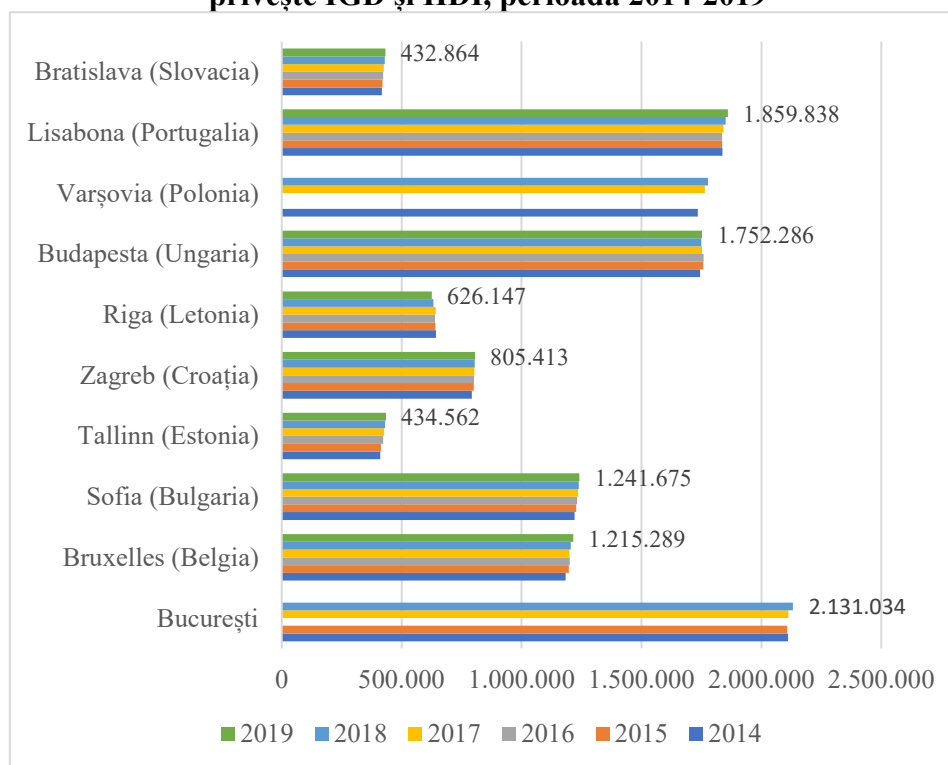
Sursa: calcule și reprezentări proprii, în baza datelor oficiale oferite de Eurostat (Comisia Europeană, 2023), conform datelor din Anexa 1

Niveluri relativ apropiate de București au fost înregistrate în Bruxelles (din Belgia) și Budapesta (din Ungaria). Capitalele statelor membre care au generat deșeuri municipale pe cap

de locuitor peste media UE au fost Lisabona (din Portugalia) – menținându-se și în anul 2019, precum și Riga (din Letonia), dar doar în anul 2015, și Sofia (din Bulgaria), pentru 2015-2018, urmând o scădere în anul 2019, sub media UE. Niveluri ale deșeurilor municipale generate pe cap de locuitor, apropiate de media UE, au fost înregistrate în Bratislava (din Slovacia) și Tallin (din Estonia).

Din Figura 3.9, observăm că numărul populației nu este direct proporțional cu nivelul IGD municipale. Astfel, București deține un număr de peste 2.100.000 locuitori, fiind cel mai mare dintre grupul de țări analizate, însă a înregistrat un nivel redus al IGD municipale. Pe de altă parte, Bruxelles deține un număr al populației aproximativ la jumătate față de București și a înregistrat un nivel al IGD municipale mai mic decât acesta (282 kg/în anul 2019, față de 298 kg/loc. în București). Lisabona (Portugalia) deține un număr al populației relativ apropiat de București (peste 1,86 milioane), dar care a generat o cantitate mai mare de deșeuri municipale pe cap de locuitor, peste media UE (Figura 3.8).

Figura 3.9. Nivelul populației în capitalele țărilor UE, similare cu România, în ce privește IGD și HDI, perioada 2014-2019



Sursa: date oficiale oferite de Eurostat (Comisia Europeană, 2023), conform datelor din Anexa 1

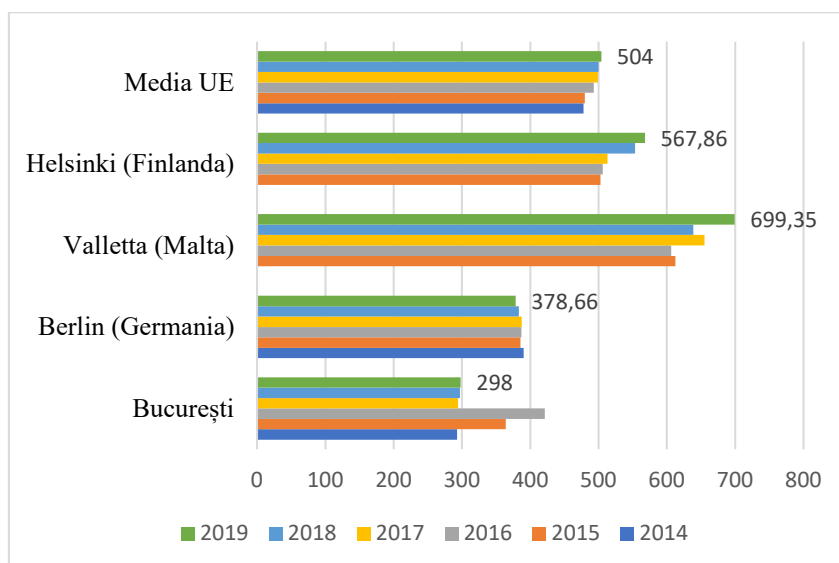
Ca atare, nu numărul populației trasează nivelul generării deșeurilor municipale într-o localitate/regiune/stat, ci factorii menționați anterior (grad de dezvoltare economică,

educație, calitatea vieții, ramura economică predominantă în zonă etc.) sunt cei care influențează semnificativ aceste rezultate.

ii. *Pentru cel de-al 2-lea grup, respectiv grupul statelor cu valorile cele mai îndepărtate de România - Danemarca, Luxemburg, Malta, Cipru, Irlanda, Germania, Suedia, Olanda și Finlanda – procedăm în mod asemănător și extragem cele 2 categorii de date pentru capitalele acestor state, și anume: cantitățile totale de deșeuri municipale generate pe parcursul unui an de zile și numărul populației, pe care le comparăm și cu media UE.*

Conform situației statistice a țărilor care au raportat astfel de date (Tabelul 3.10), pentru a realiza analiza comparativă, observăm că Danemarca, Luxemburg, Cipru, Irlanda și Suedia nu dispun de date la nivelul municipiilor/orașelor mari, iar Olanda raportează doar pentru un an de zile, nefiind semnificative. Astfel, *pentru analiză, vor rămâne doar 3 state din acest grup, și anume: Malta, Germania și Finlanda.*

Figura 3.10. Nivelul IGD municipale la nivelul capitalelor țărilor UE, cu valorile cele mai îndepărtate de România, în ce privește IGD și HDI, perioada 2014-2019



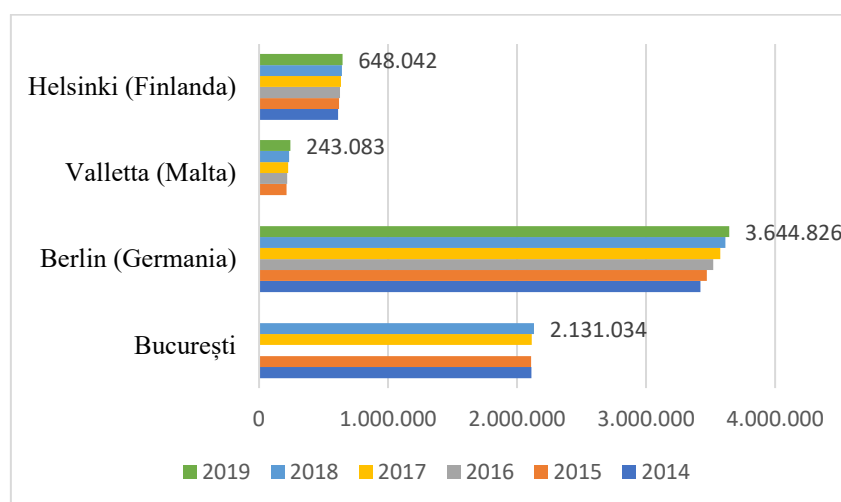
Sursa: calcule proprii în baza datelor oficiale oferite de Eurostat (Comisia Europeană, 2023), conform datelor din Anexa 2

Concret, *în ce privește situația din București și capitalele statelor membre ale UE, cele mai îndepărtate de România* (Figura 3.10), observăm că IGD municipale la nivelul municipiului București a înregistrat, de asemenea, valori sub cele înregistrate în Berlin (Germania), Valletta (Malta) și Helsinki (Finlanda). Capitalele statelor membre din acest grup care au generat deșeuri municipale pe cap de locuitor peste media UE au fost Valletta (din

Malta) și Helsinki (Finlanda). În Berlin (Germania), tendința generării acestor deșeuri este descendentă, pe când în Valletta și Helsinki este ascendentă.

Observăm, de asemenea, că, nici pentru aceste capitale, numărul populației nu este direct proporțional cu nivelul IGD municipale (Figura 3.11). Astfel, Berlin, cu cel mai mare număr al populației din acest grup (peste 3,6 milioane locuitori) a generat un nivel redus al IGD municipale. Pe de altă parte, Valletta, cu cel mai mic număr de locuitori (peste 240 mii), a generat cel mai mare IGD municipale pe parcursul unui an de zile (699 kg/loc.), explicația fiind dată de deschiderea turistică a acestui municipiu, care, așa cum s-a subliniat în Studiul din etapa 2 (Proiect SIPOCA 593, Studiu Etapa 2), activitatea turistică potențează IGD municipale.

Figura 3.11. Numărul populației la nivelul capitalelor țărilor UE, cu valorile cele mai îndepărtate de România, în ce privește IGD și HDI, perioada 2014-2019



Sursa: date oficiale oferite de Eurostat (Comisia Europeană, 2023), conform datelor din Anexa 2

Ca atare, reiterăm observația trasată pentru grupul de state analizat anterior, și anume numărul populației nu este un reper pentru a reliefa nivelul mai mare sau mai redus al generării deșeurilor municipale într-o localitate/regiune/stat, ci caracteristicile socio-economice ale unității teritoriale.

3.2.3. Analiza comparativă a valorilor IGD la nivelul municipiilor/orașelor mari reprezentative din România cu cele din statele membre ale Uniunii Europene

Întrucât nu există date la nivelul municipiilor/orașelor mari din România cu privire la IGD municipale sau cantitățile de deșeuri municipale generate, **pentru analiza comparativă**, pur empirică, **se va considera criteriul selecției orașelor** din România și cele din cele 2 grupe de state identificate anterior (state omogene și state cu valorile cele mai îndepărtate de România), **considerând numărul populației.**

Așa cum am subliniat anterior, am recurs la gruparea statelor în funcție de similaritățile lor, întrucât ***nu ar fi concludentă analiza comparativă luând ca referință doar mărimea municipiilor/orașelor mari în funcție de numărul populației din fiecare stat membru***, deoarece comportamentul populației față de deșeurile pe care le generează este influențat în mare măsură de gradul de dezvoltare umană/nivelul de trai.

Pentru România, orientativ, se vor selecta municipiile reședințe de județ cele mai reprezentative din fiecare din cele 8 regiuni de dezvoltare ale țării, urmărindu-se valorile IGD municipale la nivelul județelor lor (regăsite în Studiu Etapa 2, Proiect SIPOCA 593) și numărul populației acestora. Prin analogie, vom identifica acele municipii/orașe mari din statele membre ale UE, din cele 2 grupe selectate pentru analiză, de aceeași mărime după efectivul populației.

Astfel, ***la nivelul fiecăreia dintre cele 8 regiuni ale României, am identificat municipiile/orașele reprezentative ale acestora***, considerând mărimea lor după numărul populației, și anume:

- Cluj-Napoca, Brașov și Sibiu - pentru *Transilvania*;
- Craiova – pentru *Oltenia*;
- Ploiești – pentru *Muntenia*;
- Iași și Galați – pentru *Moldova*;
- Suceava – pentru *Bucovina*;
- Constanța – pentru *Dobrogea*;
- Timișoara – pentru *Banat*;
- Oradea – pentru *Crișana*;
- Baia Mare – pentru *Maramureș*.

Aceste municipii au fost împărțite în ***3 categorii, după numărul populației***, astfel:

- ***orașe cu numărul populației între 300.000-400.000 locuitori*** (Anexa 3): Cluj-Napoca, Constanța, Craiova, Galați, Iași și Timișoara;
- ***orașe cu numărul populației între 200.000-300.000 locuitori*** (Anexa 5): Oradea, Brașov și Ploiești;
- ***orașe cu numărul populației între 100.000-200.000 locuitori*** (Anexa 7): Baia mare, Sibiu și Suceava.

Analiza la nivelul fiecărei grupe o realizăm cu municipiile/orașele mari pentru fiecare din cele ***2 grupe de țări identificate anterior***, respectiv:

- i. **grupul statelor omogene cu România**, respectiv: Ungaria, Polonia, Slovacia, Estonia, Letonia, Belgia, Bulgaria, Croația și Portugalia;
- ii. **grupul statelor cu valorile cele mai îndepărtate de România**, și pentru care există date ale cantităților de deșeuri generate disponibile: Malta, Germania și Finlanda.

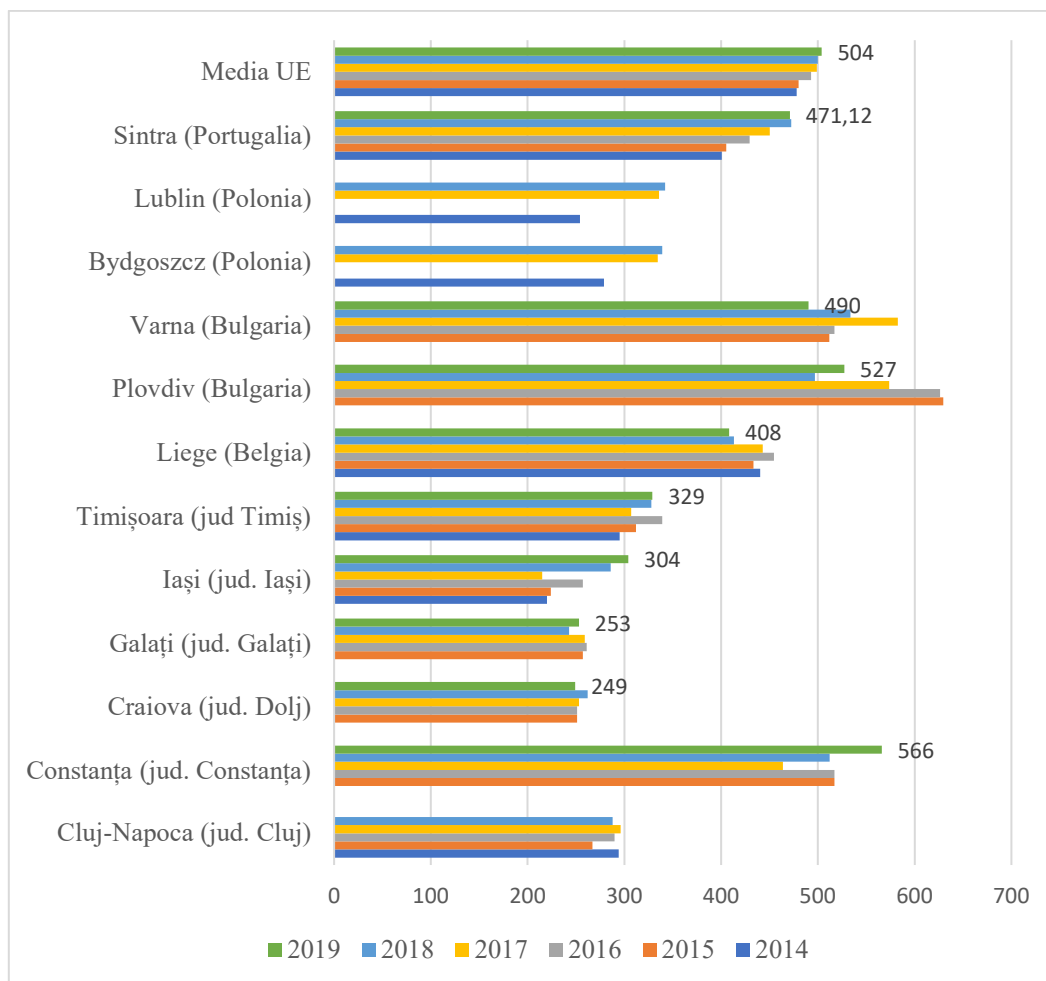
Pentru grupa **municipiilor din România cu numărul populației între 300.000-400.000 locuitori**, am identificat orașele de aceeași mărime **din statele UE similare României**, am extras datele necesare analizei - cantitățile totale de deșeuri municipale generate pe parcursul unui an de zile și numărul populației – și am calculat IGD municipale la nivelul acestor municipii/orașe mari (Anexa 3).

Pentru municipiile din România, sub rezerva că IGD municipale la nivelul lor pot fi mai mari sau mai mici decât cele la nivelul județelor de care aparțin, fiind influențate de o serie de factori, considerăm IGD municipale la nivelul județelor (regăsite în Studiul Etapa 2, Proiect SIPOCA 593). Județele considerate sunt Cluj (pentru municipiul Cluj-Napoca), Constanța (pentru Constanța), Dolj (pentru Craiova), Galați (pentru Galați), Iași (pentru Iași) și Timiș (pentru Timișoara).

Din Figura 3.12 și Anexa 3 observăm că nivelurile IGD municipale din municipiile/orașele de aproximativ aceeași mărime din rândul statelor din UE similare României - în ce privește media IGD municipale la nivel național și gradul de dezvoltare umană - diferă semnificativ, atât între municipiile reședință de județ din România – Constanța înregistrând cel mai ridicat nivel, chiar peste media UE, fiind dintr-o regiune cu orientare turistică. În Varna și Plovdiv (Bulgaria), valorile IGD municipale sunt dintre cele mai ridicate, dar și în Sintra (Portugalia), regiune, de asemenea turistică.

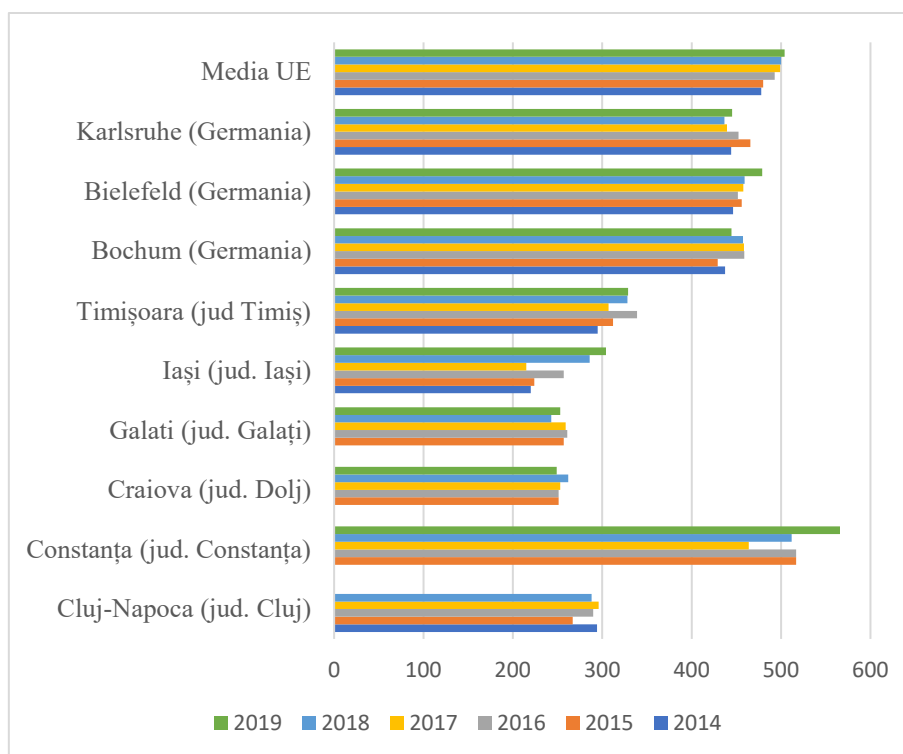
Analizând aceleași **municipii din România cu municipiile/orașele cu populația între 300.000-400.000 locuitori, din rândul statelor din UE cele mai îndepărtate de România** (Figura 13 și Anexa 4), Constanța din nou se detașează de celelalte municipii/orașe mari în ce privește IGD municipale, înregistrând cel mai ridicat nivel. Municipiile/orașele din Germania au înregistrat valori ale IGD municipale sub media UE, dar mai mari decât cele obținute la nivelul celor din România. Menționăm că în Finlanda nu se regăsesc raportate date pentru orașe din această categorie în ce privește numărul populației, iar la nivelul Maltei, datele sunt oferite numai pentru capitala țării, Valletta, neexistând informații și pentru celelalte orașe mari/municipii.

Figura 3.12. Nivelul IGD municipale la nivelul municipiilor reprezentative din regiunile României vs. cele din țările UE, omogene cu România – orașe cu numărul populației între 300.000-400.000 locuitori - perioada 2014-2019



Sursa: calcule și reprezentări proprii, în baza datelor oficiale oferite de Eurostat (Comisia Europeană, 2023), conform datelor din Anexa 3

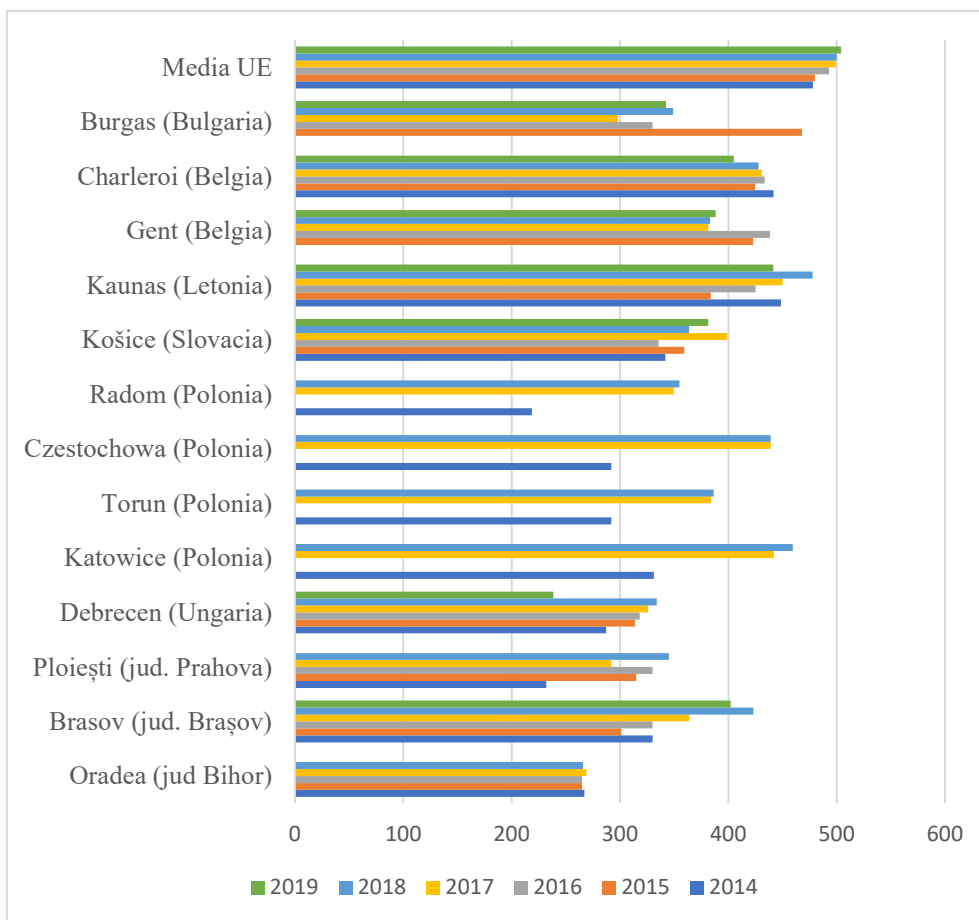
Figura 3.13. Nivelul IGD municipale la nivelul municipiilor reprezentative din regiunile României vs. cele din țările UE, cu valorile cele mai îndepărtate de România – orașe cu numărul populației între 300.000-400.000 locuitori - perioada 2014-2019



Sursa: calcule și reprezentări proprii, în baza datelor oficiale oferite de Eurostat (Comisia Europeană, 2023), conform datelor din Anexa 4

Analizând *municipiile din România cu municipiile/orașele din rândul statelor din UE, omogene cu România, cu populația între 200.000-300.000 locuitori* (Figura 3.14 și Anexa 5), remarcăm că IGD municipale la nivelul acestora este sub media UE. Brașov a înregistrat cel mai ridicat nivel al IGD municipale comparativ cu celalalte orașe din România din această categorie (Oradea și Ploiești). Municipiile/orașele din Letonia, Belgia și Polonia au înregistrat valori ale IGD municipale mai ridicate, comparativ cu celelalte orașe, dar și cele din Bulgaria (Burgas) și Slovacia (Kosice).

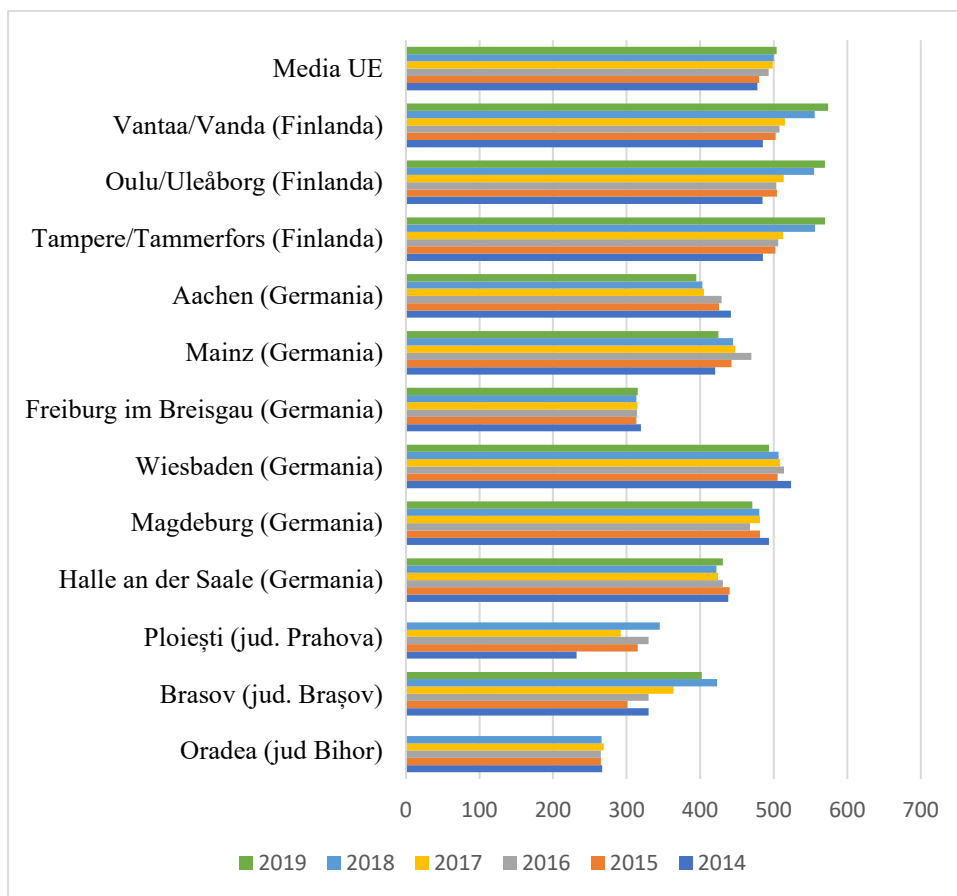
Figura 3.14. Nivelul IGD municipale la nivelul municipiilor reprezentative din regiunile României vs. cele din țările UE, omogene cu România – orașe cu numărul populației între 200.000-300.000 locuitori - perioada 2014-2019



Sursa: calcule și reprezentări proprii, în baza datelor oficiale oferite de Eurostat (Comisia Europeană, 2023), conform datelor din Anexa 5

Comparând aceleași *municipii din România cu municipiile/orașele cu populația între 200.000-300.000 locuitori, din rândul statelor celor mai îndepărtate de România din UE* (Figura 3.15 și Anexa 6), observăm că, în România, sunt înregistrate cele mai mici niveluri ale IGD municipale. În municipiile/orașele mari din Finlanda, deșeurile municipale generate la nivelul unui locuitor din aceste orașe au fost peste media UE, urmând media la nivel național a Finlandei (care a fost de 566 kg/loc., în anul 2019 – Figura 3). Municipiile/orașele din Germania au înregistrat valori ale IGD municipale sub media UE, însă mai mari decât cele obținute la nivelul celor din România.

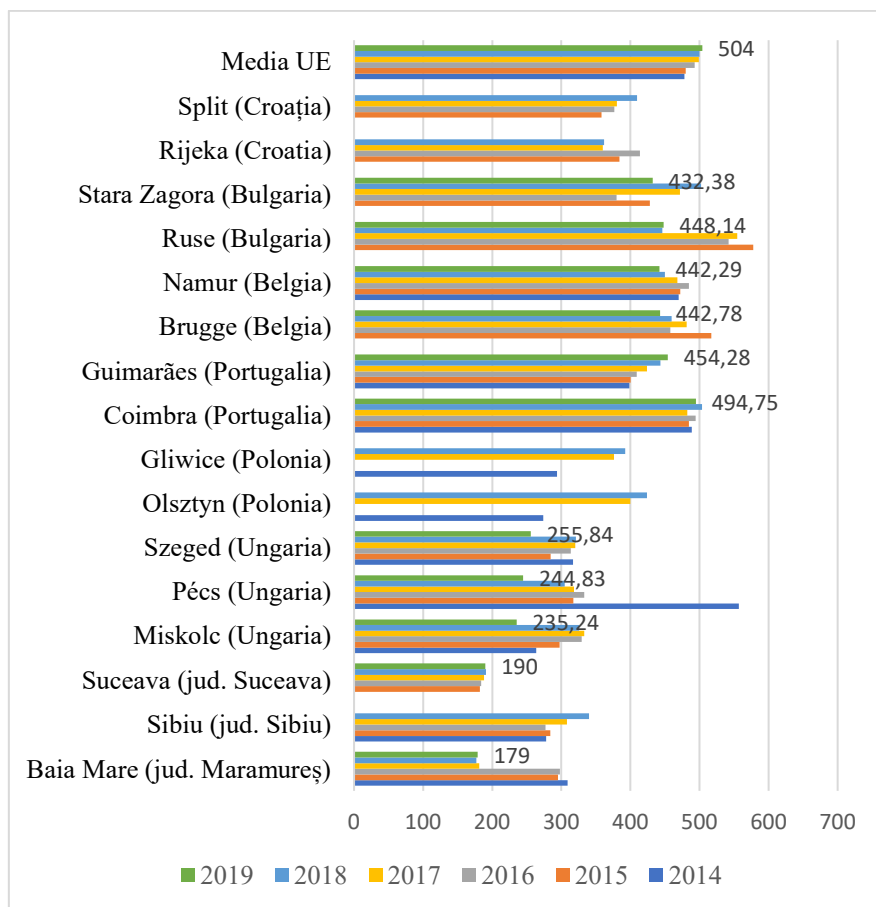
Figura 3.15. Nivelul IGD municipale la nivelul municipiilor reprezentative din regiunile României vs. cele din țările UE, cu valorile cele mai îndepărtate de România – orașe cu numărul populației între 200.000-300.000 locuitori - perioada 2014-2019



Sursa: calcule și reprezentări proprii, în baza datelor oficiale oferite de Eurostat (Comisia Europeană, 2023), conform datelor din Anexa 6

Analizând ultima grupă a *municipiilor/orașelor*, respectiv cele *cu populația între 100.000-200.000 locuitori, în rândul statelor din UE, omogene cu România* (Figura 3.16 și Anexa 7), remarcăm că IGD municipale la nivelul acestora diferă semnificativ, însă, la nivelul ultimului an din perioada analizată, 2019, nivelurile sunt sub media UE. Astfel, orașele din această categorie din Belgia, Portugalia și Bulgaria au înregistrat niveluri ale IGD municipale relativ apropiate unele de altele (peste 440 kg/loc.). De asemenea, cele din Croația și Polonia sunt aproximativ la același nivel (în jur de 400 kg/loc.). În România, cel mai redus nivel al IGD municipale a fost înregistrat în Suceava (190 kg/loc.). Sibiu, fiind o regiune turistică, a generat o cantitate a deșeurilor municipale la nivelul unui locuitor cea mai ridicată dintre orașele din această categorie (în jur de 330 kg/loc.).

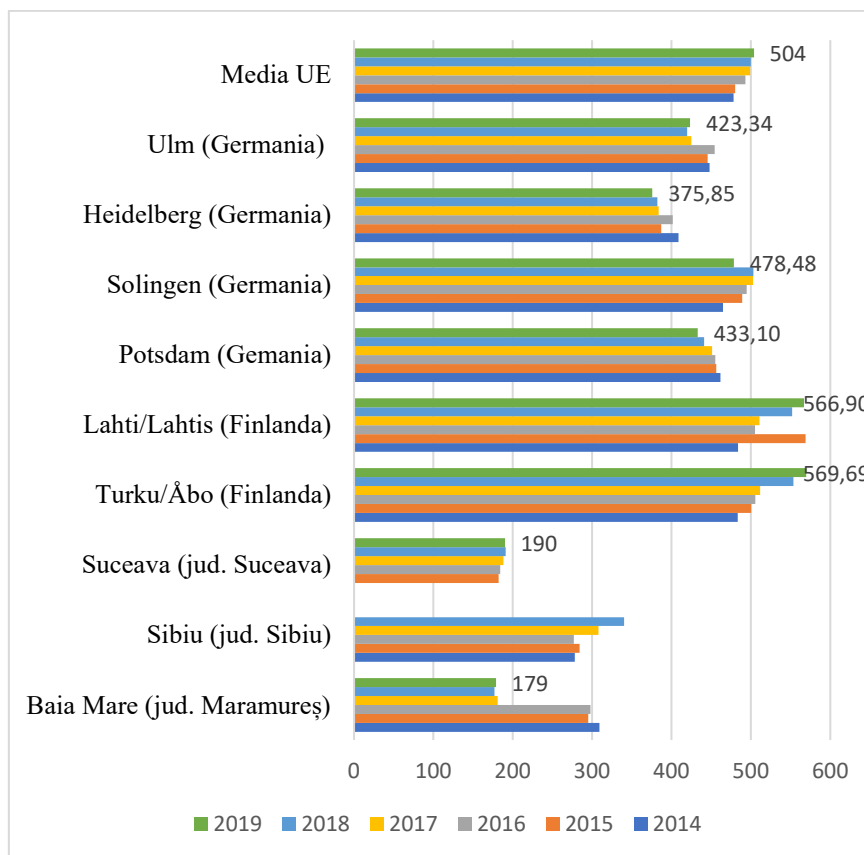
Figura 3.16. Nivelul IGD municipale la nivelul municipiilor reprezentative din regiunile României vs. cele din țările UE, omogene cu România – orașe cu numărul populației între 100.000-200.000 locuitori - perioada 2014-2019



Sursa: calcule și reprezentări proprii, în baza datelor oficiale oferite de Eurostat (Comisia Europeană, 2023), conform datelor din Anexa 7

Comparând aceleași *municipii din România cu municipiile/orașele cu populația între 100.000-200.000 locuitori, din rândul statelor celor mai îndepărtate de România din UE* (Figura 3.17 și Anexa 8), observăm detașarea orașelor din statele dezvoltate ale UE, cu niveluri ale deșeurilor municipale generate la nivelul unui locuitor peste media europeană, în orașele mici din Finlanda. Orașele mici din Germania au generat deșeuri municipale sub media UE, tendința evolutivă fiind descendentă.

Figura 3.17. Nivelul IGD municipale la nivelul municipiilor reprezentative din regiunile României vs. cele din țările UE, cu valorile cele mai îndepărtate de România – orașe cu numărul populației între 100.000-200.000 locuitori - perioada 2014-2019



Sursa: calcule și reprezentări proprii, în baza datelor oficiale oferite de Eurostat (Comisia Europeană, 2023), conform datelor din Anexa 8

3.4. Aprecieri sumative ale analizei comparative

Ca urmare a realizării acestei analize comparative a IGD municipale din România, comparativ cu cel din statele membre ale UE, trasăm următoarele reperi sumative:

- la nivelul statelor membre ale UE, media IGD municipale urmează o tendință diferită de la un stat la altul, astfel că țările în curs de dezvoltare (țări foste comuniste, nou intrate în UE, UE-13) înregistrează nivelurile cele mai reduse ale IGD municipale, iar statele dezvoltate (țări vechi intrate în UE, UE-14, în principal, state dezvoltate) înregistrează cele mai mari niveluri ale acestora. Ca atare, nivelul IGD municipale urmează tendința gradului de dezvoltare economică a statului, cu toate că o situație pozitivă a acestuia este asociată cu un nivel redus al indicatorului;
- nivelul IGD municipale, analizat izolat, fără alți factori sau reperi socio-economice ale localității/regiunii/țării respective nu este concludent, întrucât există state dezvoltate cu niveluri ridicate ale IGD municipale (Danemarca, Austria, Luxemburg, Irlanda,

Germania, Franța, Belgia, Olanda), dar există și state în curs de dezvoltare cu IGD peste media UE (Republica Cehă, Cipru, Malta). De asemenea, există state dezvoltate cu niveluri reduse ale IGD municipale (Suedia, Italia);

- considerând numai numărul populației, acesta nu este hotărâtor în trasarea nivelului generării deșeurilor municipale într-o localitate/regiune/stat, ci o serie de factori, precum gradul de dezvoltare economică, educația, calitatea vieții, ramura economică predominantă în zonă (turism, industrie etc.) conturează acest indicator;
- România a înregistrat nivelurile medii (la nivel național) cele mai reduse ale IGD municipale, comparativ cu toate statele membre ale UE, însă, așa cum s-a trasat în Studiul 2 (Proiect SIPOCA 593, Studiu Etapa 2), există o serie de deficiențe la nivelul utilizării acestui indicator, dar și în comportamentul populației față de generarea deșeurilor (colectate și/sau necolectate);
- în ce privește datele statistice cu privire la IGD municipale la nivelul municipiilor/orașelor, respectiv a cantității de deșeuri municipale generate la nivelul acestor localități, o limită majoră a prezentului studiu este reprezentată de absența datelor acestui indicator la nivelul municipiilor/orașelor mari din România, atât din statistica oficială la nivel european, cât și din statistica oficială la nivel național;
- în ce privește statistica la nivel european cu privire la cantitățile totale de deșeuri municipale generate la nivelul municipiilor/orașelor mari, doar 17 state din cele 27 state membre ale UE au raportat date la nivelul municipiilor/orașelor mari în perioada ultimilor 10 ani;
- municipiul București a înregistrat printre cele mai reduse niveluri ale cantităților de deșeuri municipale generate de un locuitor pe parcursul unui an de zile, comparativ cu locuitorii celorlalte capitale ale statelor membre din UE;
- municipiile/orașele mari din România generează deșeuri municipale mult mai reduse decât cele din localitățile din aceeași categorie din țările dezvoltate;
- municipiile mari din statele dezvoltate (300.000-400.000 locuitori) au generat deșeuri municipale pe locuitor sub media UE, pe când orașele mai mici din aceste state (100.000-300.000 locuitori) au generat o cantitate mai mare, în general, peste media UE. Situația este inversă în statele mai puțin dezvoltate, printre care și România;
- întrucât datele IGD municipale în România, în profil teritorial, sunt disponibile doar la nivelul județelor țării, analiza la nivelul municipiilor/orașelor mari din România comparativ cu cele din statele membre ale UE trebuie interpretată sub rezerva că IGD

municipale la nivelul acestor municipii pot fi mai mari sau mai mici decât cele la nivelul județelor de care aparțin, fiind influențate de o serie de factori.

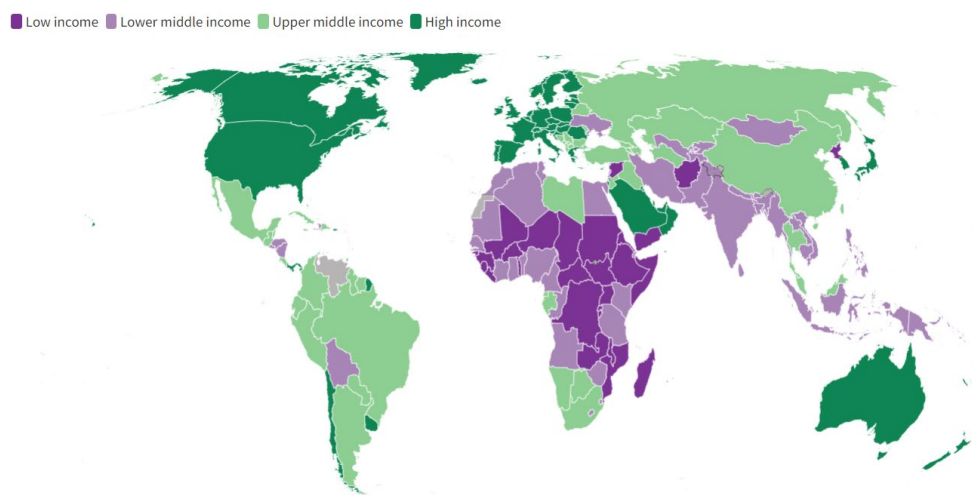
4. Analiza indicelui de generare a deșeurilor în țările OCDE

Pentru România, în plus față de reperul dat de țările Uniunii Europene din perspectiva generării deșeurilor municipale, un alt element de referință important sunt țările care fac parte din Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică, creată prin Acordul de la Paris din 14 decembrie 1960 și care a început să funcționeze efectiv din 30 septembrie 1961. OCDE are drept scop elaborarea de politici care să promoveze prosperitatea, egalitatea, oportunitățile și bunăstarea pentru toți, prin stabilirea unor standarde internaționale bazate pe dovezi și identificarea de soluții la o serie de provocări sociale, economice și de mediu. Astfel, OCDE urmărește să contribuie la îmbunătățirea performanței economice, crearea de locuri de muncă promovarea educației și combaterea evaziunii fiscale internaționale, oferind statelor membre un forum de discuții și un centru de cunoștințe pentru date și analize, schimb de experiență, partajare a celor mai bune practici și consiliere privind politicile publice și stabilirea standardelor internaționale. În prezent, 38 de țări sunt membre OCDE, provenind din Europa, America (de Nord și de Sud), Asia și Oceania. Cel mai recent, Columbia și Costa Rica a aderat la OCDE în aprilie 2020, și mai 2021, respectiv. La 25 ianuarie 2022, Consiliul a decis să facă primul pas în discuțiile de aderare cu șase țări candidate la aderarea la OCDE – Argentina, Brazilia, Bulgaria, Croația, Peru și România. Foile de parcurs pentru aderare pentru Brazilia, Bulgaria, Croația, Peru și România au fost adoptate în cadrul reuniunii Consiliului la nivel ministerial din 10 iunie 2022. Discuțiile cu privire la următorii pași cu Argentina sunt în curs de desfășurare.

Țările OCDE și partenerii-cheie (Brazilia, China, India, Indonezia, Africa de Sud) reprezentau aproximativ 80 % din comerțul și investițiile mondiale la sfârșitul lui 2022. De asemenea, ... din cele 38 țări membre OCDE sunt incluse în 2023 de Banca Mondială în categoria țărilor cu venit ridicat (engl. High-income countries, HI), excepțiile fiind Columbia, Costa Rica, Mexic și Turcia, încadrate în categoria țărilor cu venit mediu-ridicat (engl. Upper-middle income, UMI). Pentru 2023, economiile cu venituri mici (engl. Low income, LI) sunt definite ca fiind cele cu un venit național brut (VNB) pe cap de locuitor, calculat prin metoda Atlas al Băncii Mondiale, de 1.085 USD sau mai puțin în 2021; economiile cu venituri medii mai mici (engl. Lower-middle income, LMI) sunt cele cu un VNB pe cap de locuitor între 1.086 și 4.255 de dolari; economiile cu venituri medii ridicate (UMI) sunt cele cu un VNB pe cap de locuitor între 4.256 și 13.205 dolari; economiile cu venituri ridicate (HI) sunt cele cu un VNB

pe cap de locuitor de 13.205 dolari sau mai mult. Conform acestei clasificări, România face parte din categoria țărilor cu venituri ridicate. (Banca Mondială, World Bank Country and Lending Groups, <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>). Figura 4.1 ilustrează distribuția țărilor lumii în aceste categorii în anul 2023.

Figura 4.1. Distribuția țărilor în categoriile de venit ale Băncii Mondiale



Sursa: <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/the-world-by-income-and-region.html>

Prin urmare, ținând cont de dezideratul României de a face parte din cea mai puternică organizație economică la nivel global, considerăm relevantă evidențierea abordărilor și bunelor practici din țările OCDE din afara Uniunii Europene pentru formularea de propuneri de modificare a indicelui de generare a deșeurilor.

Pentru realizarea analizei statistice a evoluției IGDM în perioada 2000-2019 am utilizat datele furnizate de OECD Statistics (<https://stats.oecd.org/#>) privind valorile deșeurilor municipale pe cap de locuitor în țările OCDE din baza de date referitoare la mediu (Environment Database - Municipal waste, Generation and Treatment). Setul de date oferit de OCDE este constituit plecând de la datele furnizate de autoritățile țărilor membre prin intermediul chestionarului privind starea mediului (OCDE/Eurostat). Acestea au fost actualizate sau revizuite pe baza datelor din alte surse naționale și internaționale aflate la dispoziția Secretariatului OCDE și pe baza observațiilor primite din partea delegaților naționali. De asemenea, au fost efectuate actualizări selectate în contextul evaluărilor performanței de mediu ale OCDE. Datele sunt armonizate prin activitatea Grupului de lucru al

OCDE pentru informații despre mediu (WPEI) și beneficiază de eforturi continue în ceea ce privește calitatea datelor în țările membre ale OCDE, în OCDE și în alte organizații internaționale. OECD Statistics precizează faptul că în multe țări, colectarea sistematică a datelor de mediu are o istorie scurtă, sursele fiind partajate într-o serie de agenții și niveluri de guvernare, iar informațiile sunt adesea colectate în alte scopuri. Prin urmare, interpretarea datelor trebuie să țină cont de faptul că definițiile și metodele de măsurare variază de la o țară la alta și că realizarea de comparații între țări necesită o interpretare atentă. Un alt element care necesită prudență și atenție în interpretare este faptul că datele se referă la nivelul național și pot ascunde diferențe majore între regiunile/sub-regiunile țărilor.

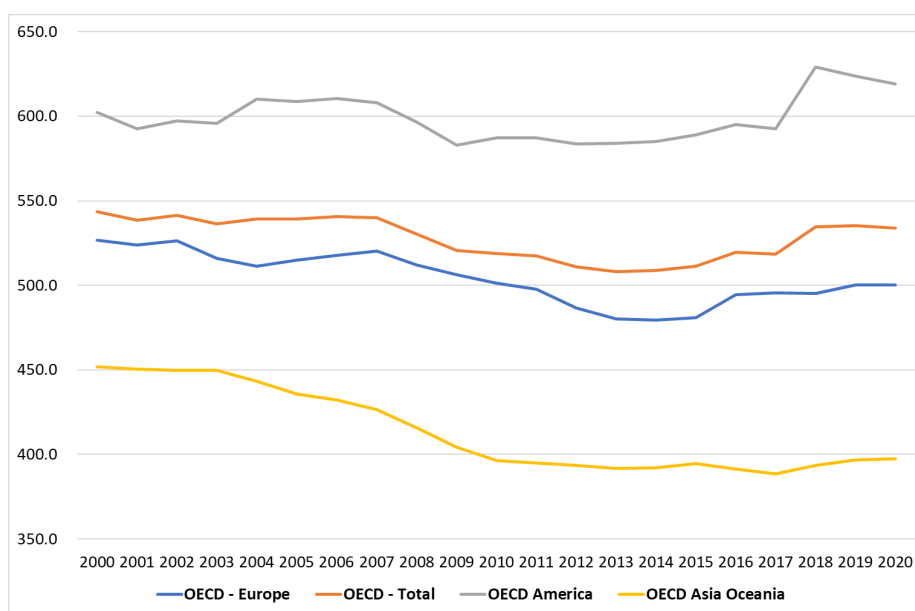
În această analiză sunt urmărite patru direcții relevante, astfel: (1) Evoluția IGDM la nivelul OCDE și pe regiuni în perioada 2000-2019; (2) Analiza trendului IGDM la nivelul OCDE și pe regiuni în perioada 2000-2019; (3) Analiza diferențelor între regiuni și între țări în interiorul regiunilor OCDE în perioada 2000-2019; (4) Identificarea eventualelor diferențe semnificative din punct de vedere statistic între regiunile OCDE din perspectiva IGDM prin metoda ANOVA (engl. Analysis of variance, rom. Analiza varianței); și (5) Analiza diferențelor între regiunile și țările OCDE din perspectiva IGDM și a Indicelui Dezvoltării Umane (HDI). Tabelele și graficele din paginile următoare sunt realizate în softul statistic și econometric Statistica.

4.1. Evoluția IGDM la nivelul OCDE și al regiunilor OCDE

Figura 2 prezintă evoluția IGDM la nivelul OCDE (linia portocalie) și pe cele patru regiuni pentru care sunt furnizate informații agregate de către OCDE (Europa, America și Asia-Oceania) în perioada analizată. Observăm evoluția general descendentă a IGDM la nivelul OCDE, dar și în Europa și Asia-Oceania în perioada 2000-2013/2014/2015, urmată de creșteri ale valorii indicatorului până în 2020. Astfel, pentru OCDE, IGDM a scăzut de la 543,7 kg/locuitor în 2000 la 508,3 kg/locuitor în 2013 (scădere cu 6,5%), ulterior crescând la 533,8 kg/locuitor în 2020 (creștere cu 5%). Pentru Europa, scăderea IGDM a fost de 9% în perioada 2000-2015, de la 526,9 kg/locuitor în 2000 la 479,4 kg/locuitor în 2015. După 2015, nivelul IGDM a crescut până în 2020 la 500,4 kg/locuitor (creștere de 4,3%). În cazul Asia-Oceania, reducerea nivelului IGDM a fost cea mai susținută comparativ cu celelalte regiuni ale OCDE, acesta scăzând de la 451,7 kg/locuitor în 2000 la 391,8 kg/locuitor în 2013 (reducere de 13,26%), ulterior menținându-se la valori apropiate celei din 2013 până în 2020, cu o ușoară creștere spre 397,5 kg/locuitor în 2020. Remarcăm faptul că regiunea America are o evoluție a

IGDM diferită de cea a celorlalte două regiuni menționate, IGDM fluctuând în perioada 2000-2009, deși în jurul unei tendințe generale de scădere de la 602,3 kg/locuitor la 582,9 kg/locuitor (scădere de 3,2%). După 2009, valorile IGDM au suferit o creștere moderată până în 2017, la o valoare de 592,5 kg/locuitor, ulterior ele crescând la 629,1 kg/locuitor în 2018. Până în 2020, valorile IGDM au scăzut din nou, până la valoarea de 619,2 kg/locuitor, ceea ce reprezintă, totuși, o creștere cu 6,22% față de valoarea minimă a intervalului din 2009.

Figura 4.2. Evoluția IGDM în OCDE și principalele regiuni, 2000-2020 (kilograme pe cap de locuitor)

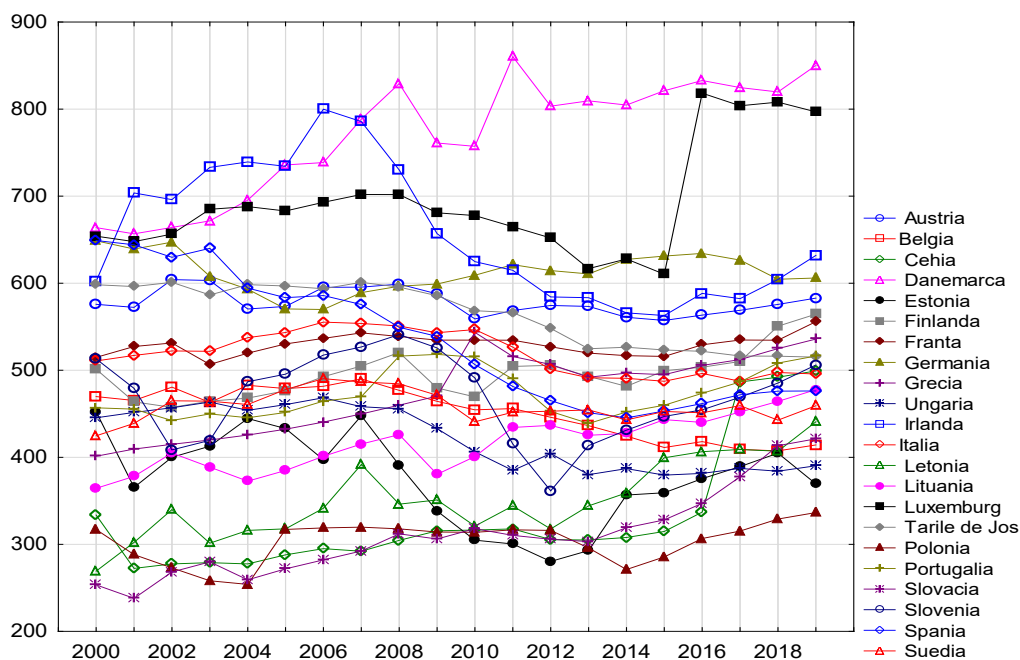


Sursa: Prelucrare în Excel pe baza datelor OECD Statistics

Dincolo de evoluția IGDM în perioada analizată, Figura 4.2 evidențiază și diferențe importante între regiunile OCDE din perspectiva IGDM. Astfel, pentru întreaga perioadă analizată, America se situează net peste celelalte două regiuni, cu valori ale IGDM cu 14,3% mai mari față de Europa și cu 33,3% mai mari față de Asia-Oceania în 2000. În 2020, diferența dintre America și celelalte două continente se mărește, la 23,75% față de Europa și 55,8% față de Asia-Oceania. De asemenea, Europa se situează și ea, pentru tot intervalul analizat, peste Asia-Oceania, valorile IGDM fiind cu 16,6% mai mari în 2020 și cu 25,9% în 2000.

Pentru a înțelege mai bine evoluțiile specifice fiecărei regiuni, Figurile 4.3-4.6 ilustrează valorile IGDM din țările UE (Figura 4.3), din țările europene non-UE (Figura 4.4), din țările americane (Figura 4.5) și din țările din Asia-Oceania (Figura 4.6).

Figura 4.3. Evoluția IGDM în țările UE membre OCDE, 2000-2020 (kilograme pe cap de locuitor)



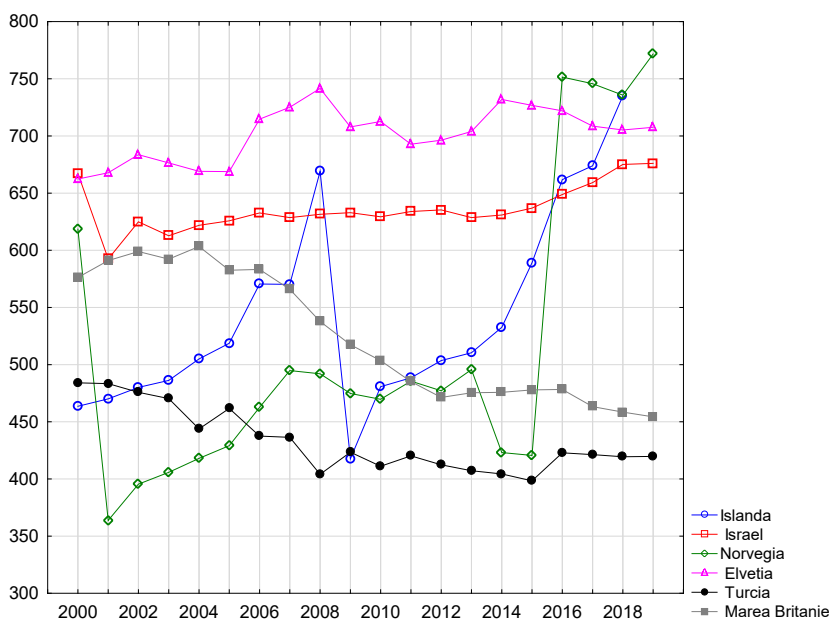
Sursa: Prelucrare în Statistica pe baza datelor OECD Statistics

În cazul țărilor UE membre OCDE (22 din totalul de 27 țări membre UE la începutul lui 2023), evoluția IGDM înregistrează, în general, o reducere până în anii 2013-2015, urmată de creșteri, în anumite țări substanțiale, până în 2019. Deoarece evoluția IGDM în țările UE a fost analizată pe larg în capitolul 2 al acestui studiu, facem numai câteva observații aici. Astfel, Polonia este țara cu valorile recente cele mai mici ale IGDM (336,6 kg/locuitor în 2019), iar Danemarca și Luxemburg sunt țările cu valorile cele mai mari ale IGDM (850,2 kilograme/locuitor și 796,9 kg/locuitor, respectiv, în 2020). Remarcăm, de asemenea, creșterea importantă a IGDM în Luxemburg de la 610,4 kg/locuitor în 2015 la 818,4 kg/locuitor în 2016, dar și reducerea valorii IGDM în Irlanda de la 800 kg/locuitor în 2006 la 562,9 kg/locuitor în 2015 (deși IGDM a crescut apoi la 632 kg/locuitor în 2019, plasând Irlanda pe locul 3 în UE în 2019).

Pentru celelalte țări de pe continentul european care sunt membre OCDE, dar nu sunt membre UE (6), Figura 4.4 evidențiază atât diferențe importante între nivelurile IGDM, cât și în evoluția IGDM în perioada analizată. În 2019, Norvegia înregistra cel mai ridicat nivel al IGDM (771,7 kg/locuitor), urmată de Islanda (730,87 kg/locuitor, date pentru 2018) și de Elveția (707,6 kg/locuitor). La celălalt pol, Turcia și Marea Britanie aveau cele mai mici

niveluri ale IGDM din această categorie de țări în 2019, 419,7 kg/locuitor și 454,3 kg/locuitor, respectiv. Este de remarcant și faptul că pozițiile țărilor în ierarhia IGDM s-au schimbat din 2000 până în 2019: Israel, Elveția și Norvegia se aflau pe primele trei locuri în 2000, urmate de Marea Britanie, Turcia și Islanda. Modificarea ierarhiei a avut loc ca urmare a evoluțiilor foarte divergente ale celor șase țări în perioada analizată. Astfel, IGDM se reduce în Israel de la 668,1 kg/locuitor în 2000 la 596,26 kg/locuitor în 2001, ulterior tendința fiind una netă de creștere până la 676 kg/locuitor în 2019.

Figura 4.4. Evoluția IGDM în țările europene non-UE membre OCDE, 2000-2020 (kilograme pe cap de locuitor)



Sursa: Prelucrare în Statistica pe baza datelor OECD Statistics

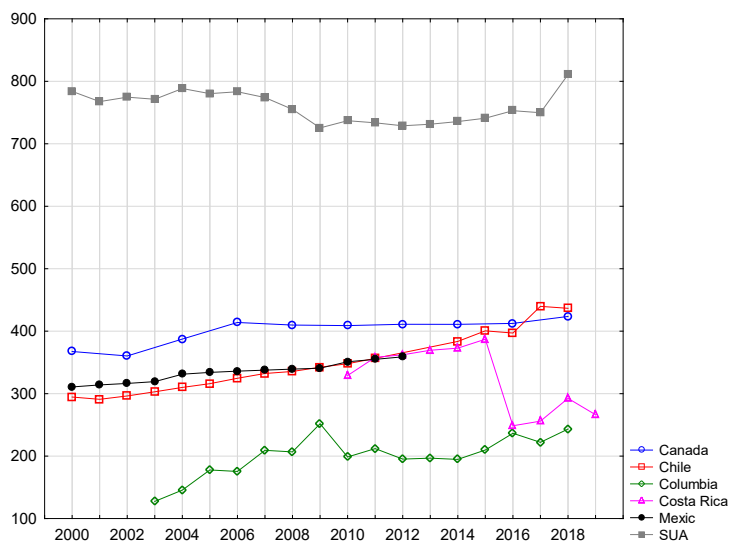
Elveția are o evoluție volatilă a IGDM de la un an la altul, deși în jurul unei tendințe de creștere de la 662,3 kg/locuitor în 2000 la 707,6 kg/locuitor în 2019 (creștere cu 6,8%). Volatilitatea ridicată a IGDM este observată și pentru Islanda și Norvegia. În cazul Islandei, valorile IGDM cresc accentuat între 2000 și 2008 (de la 463,6 kg/locuitor la 669,1 kg/locuitor), pentru ca apoi să scadă substanțial în 2009 (la 417,6 kg/locuitor) și să intre într-o tendință de creștere accelerată până în 2018, ajungând la 735,7 kg/locuitor. Media IGDM pentru perioada 2000-2018 este 543,5 kg/locuitor, însoțită de o abatere standard de 86,21 kg/locuitor, ceea ce reprezintă 15,95 din valoarea mediei. Pentru Norvegia, IGDM scade abrupt de la 618,5 kg/locuitor în 2000 la numai 363,8 kg/locuitor în 2001, după care crește, ca tendință, între 2001 și 2013 (ajungând la 419,7 kg/locuitor). Ulterior, IGDM scade la 420,6 kg/locuitor în 2015 pentru a crește substanțial la 751,5 kg/locuitor în 2016 și la 771,7 kg/locuitor în 2019. Pentru

întreaga perioadă, media IGDM a fost de 516,6 kg/locuitor, cu o abatere standard de 131,3 kg/locuitor, ceea ce reprezintă 25,4% din valoarea mediei, ilustrând volatilitatea neobișnuită a indicelui în intervalul 2000-2019.

Între țările europene nemembre UE, numai Marea Britanie și Turcia au o tendință clară de reducere a valorii IGDM între 2000 și 2019. După creșterea IGDM între 2000 și 2004 (de la 576,2 kg/locuitor la 603,3 kg/locuitor), Marea Britanie cunoaște o reducere substanțială a IGDM până la 454,3 kg/locuitor (reducere cu 24,69% față de 2004). De asemenea, Turcia își reduce IGDM de la 484,1 kg/locuitor în 2000 la 419,7 kg/locuitor în 2019, deși evoluția este ușor mai volatilă decât în cazul Marii Britanii. Remarcăm și faptul că aceste două țări, alături de Elveția, și-au redus nivelul IGDM în mod constant în perioada de după 2015.

În ceea ce privește continentul american, evoluția IGDM în perioada 2000-2019 în cele 6 țări membre OCDE este prezentată în Figura 4.5. Este imediat observabilă diferența substanțială în SUA și restul țărilor din regiune în privința IGDM pentru întreaga perioadă, deși IGDM a scăzut între 2000 și 2009 de la 784 kg/locuitor la 725,4 kg/locuitor, ulterior crescând la 810,8 kg/locuitor în 2019. Canada este pe locul doi în regiune ca nivel al IGDM, fiind depășită doar de Chile în 2018 și 2019. Totuși, Canada are cea mai stabilă evoluție a IGDM de-a lungul perioadei la un nivel relativ redus, deși cu o tendință de creștere de la 367,5 kg/locuitor în 2000 la 423,6 kg/locuitor (15,26% creștere). Tendința de creștere se remarcă și în cazul Chile (de la 294,6 kg/locuitor în 2000 la 436,6 kg/locuitor în 2019, creștere cu 48%) și al Columbiei (de la 127,5 kg/locuitor în 2003 la 243,3 kg/locuitor în 2018, creștere cu 90,8%). Mexicul înregistrează, de asemenea, valori ale IGDM în creștere după 2000, dar după 2012 nu există date disponibile pentru a putea realiza comparația cu celelalte țări. Este de remarcat și evoluția atipică prin raportare la celelalte țări din regiune a Costa Rica: în 2010, primul an cu date disponibile, IGDM are valoarea de 329 kg/locuitor și valoarea sa crește susținut până în 2015, ajungând la 387,2 kg/locuitor (creștere cu 17,75%, după care scade accentuat la 248,6 kg/locuitor în 2016 și apoi crescând cu 10% până în 2019, la 274,35 kg/locuitor.

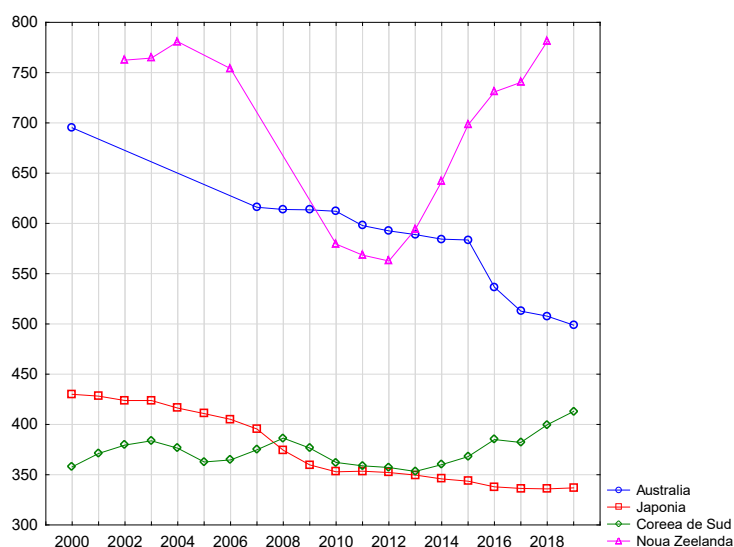
Figura 4.5. Evoluția IGDM în țările din America membre OCDE, 2000-2020 (kilograme pe cap de locuitor)



Sursa: Prelucrare în Statistica pe baza datelor OECD Statistics

În cele din urmă, evoluția IGDM pentru țările din Asia-Oceania (4) este prezentată în Figura 4.6. Din cele 4 țări, pentru două (Australia și Japonia) tendința de scădere a IGDM este clar observabilă în perioada 2000-2019, în timp ce Coreea înregistrează o evoluție ascendentă a IGDM, iar Noua Zeelandă demonstrează o traiectorie mult diferită de a celorlalte trei țări, IGDM scăzând până în 2012, apoi crescând considerabil până în 2019. Raportându-ne la anul 2002, Noua Zeelandă se află, cel mai probabil, pe primul loc în ce primește IGDM (nu sunt date disponibile pentru această țară în 2000), urmată de Australia și, apoi, la mare distanță, de Japonia și Coreea de Sud. În 2019, însă, Coreea de Sud depășește Japonia din perspectiva IGDM, aceasta fiind rezultatul tendințelor diferite ale celor două țări în privința IGDM.

Figura 4.6. Evoluția IGDM în țările din Asia-Oceania membre OCDE, 2000-2020 (kilograme pe cap de locuitor)



Sursa: Prelucrare în Statistica pe baza datelor OECD Statistics

Analiza detaliată a Figurii 4.6 ne arată că Australia și Japonia și-au scăzut în permanență nivelul IGDM în perioada 2000-2019. Astfel, în cazul Australiei, IGDM scade cu 28,2%, de la 695,1 kg/locuitor în 2000 la 498,8 kg/locuitor în 2019, iar în cazul Japoniei scăderea este de 21,6%, de la 430 kg/locuitor în 2000 la 336,9 kg/locuitor. În aceeași perioadă, Coreea de Sud înregistrează o creștere cu 15,4% a IGDM de la 357,8 kg/locuitor în 2000 la 413 kg/locuitor în 2019, în ciuda unor scăderi ale IGDM în perioadele 2003-2005 și 2008-2013. În ceea ce privește Noua Zeelandă, evoluția IGDM ridică semne de întrebare privind raportările realizate, dată fiind traiectoria observată. Trei perioade distincte pot fi identificate în evoluția IGDM pentru Noua Zeelandă: o perioadă de creștere moderată între 2002 și 2004 (de la 759,36 kg/locuitor la 780,8 kg/locuitor, creștere cu 2,8%), urmată de o perioadă de scădere a IGDM până la 562,6 kg/locuitor în 2012 (reducere cu 27,9%) și de o alta de anulare a acestei scăderi, astfel încât IGDM ajunge la 781,1 kg/locuitor în 2019, peste nivelul din 2002.

4.2. Analiza trendului IGDM la nivelul OCDE și pe regiuni în perioada 2000-2019

Ținând cont de evoluțiile diferite și divergente ale IGDM pentru țările și regiunile OCDE, am considerat oportună calcularea și evidențierea tendinței generale în evoluția IGDM pentru perioada 2000-2019 pentru toate țările OCDE și pe cele patru regiuni discutate în secțiunea anterioară.

Pentru fiecare țară din cele 38 membre OCDE am calculat trendul (tendința) IGDM în perioada 2000-2019 ca pantă a unei regresii temporale, folosind numărul maxim de observații pentru fiecare țară în parte. Ulterior, am calculat media, mediana, minimul, maximum și abaterea standard a trendului IGDM pentru întregul grup al țărilor OCDE și pentru fiecare din cele 4 categorii de țări discutate mai sus (UE-OCDE, Europa non-UE, America și Asia-Oceania). Rezultatele sunt prezentate în Tabelul 4.1.

Tabelul 4.1. Statistici descriptive ale IGDM în țările OCDE, 2000-2019 (kilograme pe cap de locuitor)

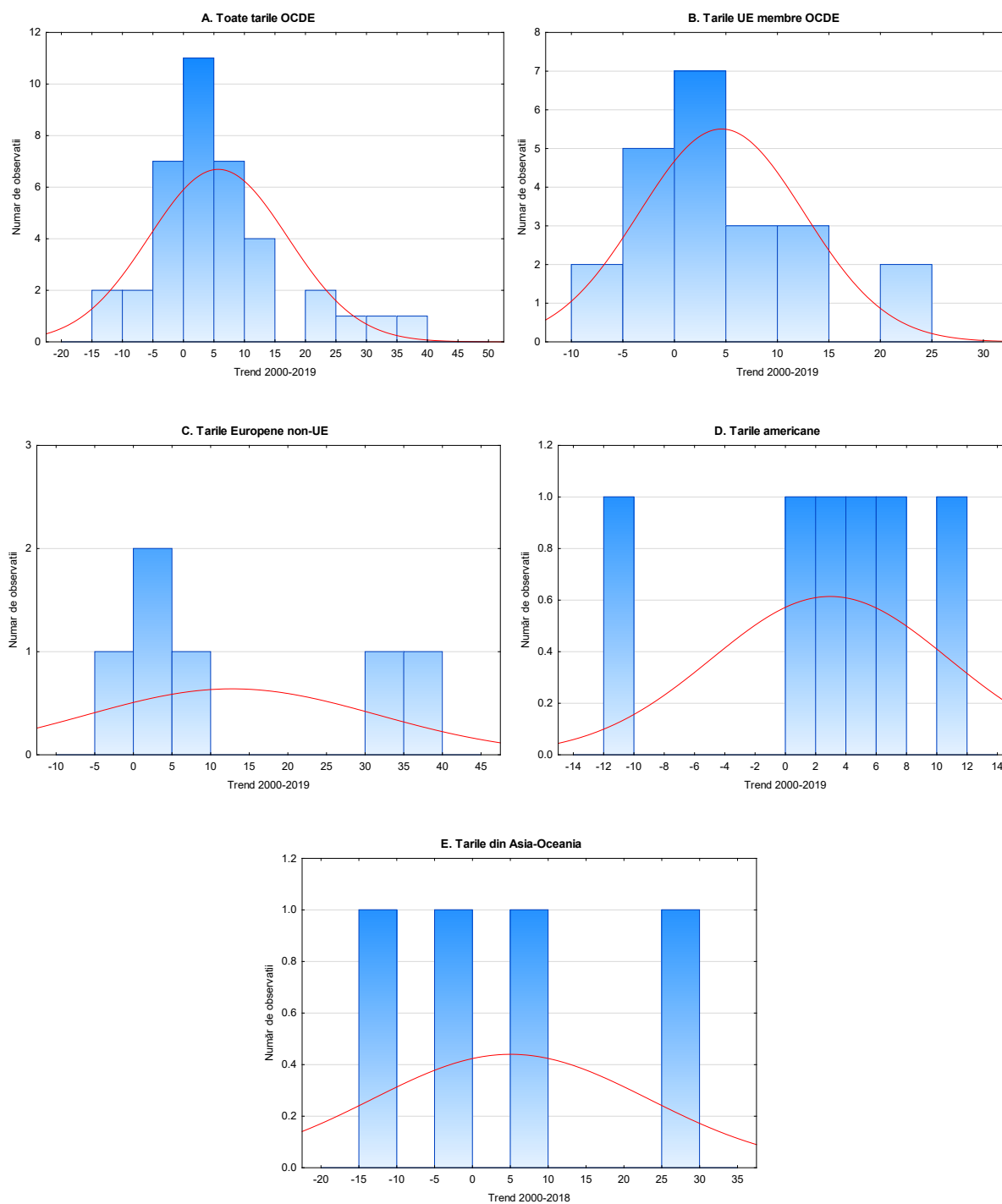
Regiunea	Număr	Medie	Mediană	Minim	Maxim	Abatere standard
Toate țările OCDE	38	5.572	2.294	-13.374	39.853	11.328
UE-OCDE	22	4.500	1.790	-6.070	23.478	7.973
Europa non-UE	6	12.661	3.191	-3.999	39.853	18.710
America	6	2.865	4.512	-11.537	11.464	7.795
Asia-Oceania	4	4.892	1.781	-13.374	29.380	18.133

Sursa: Prelucrat în Statistica, pe baza datelor oferite de OCDE Statistics

La nivelul OCDE, dar și pentru fiecare regiune, trendul IGDM are medie și mediană pozitivă, indicând creșterea IGDM în perioada 2000-2019. Între regiuni, creșterea IGDM a fost cea mai accentuată, în medie, în țările europene care nu au sunt membre ale UE (trend de 12,661), iar cea mai redusă, tot în medie, în America (trend de 2,865). Pentru toate țările OCDE, trendul IGDM a fost de 5,572. De asemenea, remarcăm faptul că valorile medianei sunt mai mici decât cele ale mediei atât pentru întregul grup de țări OCDE, cât și pentru fiecare regiune în parte, cu excepția Americii. Astfel, ne aflăm în fața unor distribuții cu asimetrie pozitivă, în cazul cărora apar valori mult mai ridicate ale trendului IGDM pentru anumite țări, ceea ce indică creșteri importante ale IGDM în timp pentru toate regiunile, cu excepția Americii, și pentru tot OCDE.

Figura 4.7 prezintă histogramele trendului IGDM pentru OECD și cele patru regiuni. Remarcăm valori maxime mari ale trendului IGDM în țările europene non-EU – 39,85 pentru Norvegia și 32,81 pentru Islanda -, dar și în Asia-Oceania – 29,37 pentru Noua Zeelandă. De asemenea, în grupul țărilor UE care sunt membre OCDE se înregistrează un trend maxim de 23,48 pentru Cehia, dar și Luxemburg are un trend pozitiv foarte apropiat, de 20,73. America este regiunea cu cel mai redus trend maxim din cele patru, înregistrat pentru Chile (11,46).

Figura 4.7. Distribuțiile trendului IGDM la nivelul OCDE și a patru regiuni principale



Sursa: Prelucrare în Statistica pe baza datelor OECD Statistics

O altă observație interesantă care rezultă din studierea valorilor trendului IGDM este aceea că în toate regiunile există cel puțin o țară în cazul căreia trendul are valoare negativă, marcând reducerea IDGM de-a lungul perioadei analizate. Astfel, 7 țări din totalul de 22 țări membre UE (31,8%) au înregistrat un trend negativ în perioada 2000-2019, valorile cele mai

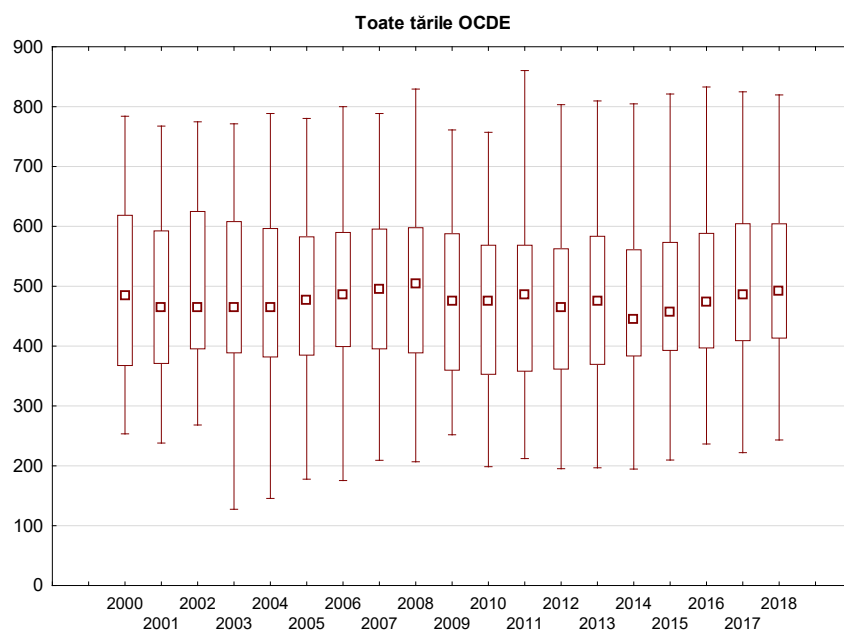
scăzute aparținând Belgiei și Olandei (trenduri de -5,79 și -6,06, respectiv). Pe de altă parte, o singură țară (Marea Britanie) din cele 6 țări europene non-UE a înregistrat un trend negativ (-3,99), tot una (Costa Rica) din cele 6 țări americane a înregistrat și ea un trend negativ (-11,53, cu precizarea că datele au fost disponibile începând numai cu 2010), dar două din cele patru țări din Asia-Oceania au avut un trend al IGDM negativ, mai precis Australia și Japonia (-13,37 și -2,32). Pe lângă faptul că Australia este țara cu cea mai mare valoare negativă a trendului IGDM, așa cum remarcam și anterior, este singura, alături de Japonia, care a înregistrat o evoluție descendentă permanentă a IGDM, valorile sale scăzând de la un an la altul în perioada analizată.

4.3. Analiza diferențelor între regiuni și între țări în interiorul regiunilor OCDE în perioada 2000-2019

Continuând analiza diferențelor dintre țările membre OCDE și dintre regiunile din care acestea fac parte, am realizat grafice de variație a valorilor IGDM pentru fiecare an din perioada de analiză (2000-2018) reprezentate ca box-plot, care se regăsesc în Figurile 4.8-4.12. Graficele sunt însoțite de valorile detaliate în Tabelele 2-6. În toate graficele din Figurile 4.8-4.12, pătratele (□) desemnează mediana valorilor IGDM pentru fiecare an în parte, dreptunghiul care încadrează mediana arată variația valorilor IGDM în intervalul 25%-75% în jurul medianei, iar liniile drepte (engl. whisker) arată dimensiunea variației totale (amplitudinea absolută a variației) a valorilor IGDM pentru fiecare an la nivelul grupului studiat (toate țările OCDE și grupurile regionale). Am optat pentru reprezentarea variației până în anul 2018 deoarece datele privind IGDM lipsesc pentru 2019 în cazul unor țări importante (Statele Unite, Canada, Mexic), ceea ce ar putea distorsiona rezultatele.

Pentru toate țările OCDE considerate împreună, Figura 4.8 sugerează prezența unei variații importante în fiecare an din perioada analizată, fără a putea constata o modificare considerabilă a valorilor în intervalul 25%-75% în jurul medianei sau a amplitudinii absolute a variației, descrise prin liniile drepte. Totuși, în cazul medianei, un indicator mai potrivit pentru descrierea grupului de țări decât media din cauza variației mari a valorilor IGDM, constatăm o reducere în perioada 2000-2005 (de la 495,22 kg/locuitor la 485,47 kg/locuitor), urmată de o creștere la 503,96 kg/locuitor în 2008. Ulterior, mediana are o evoluție fluctuantă, dar scade până la 474,39 kg/locuitor în 2014, pentru a crește iar la 519,22 kg/locuitor în 2018.

Figura 4.8. Variația IGDM pentru toate țările OCDE, 2000-2018



Sursa: Prelucrare în Statistica pe baza datelor OECD Statistics

Tabelul 4.2. Statistici descriptive ale IGDM pentru toate țările OCDE, 2000-2018 (kilograme pe cap de locuitor)

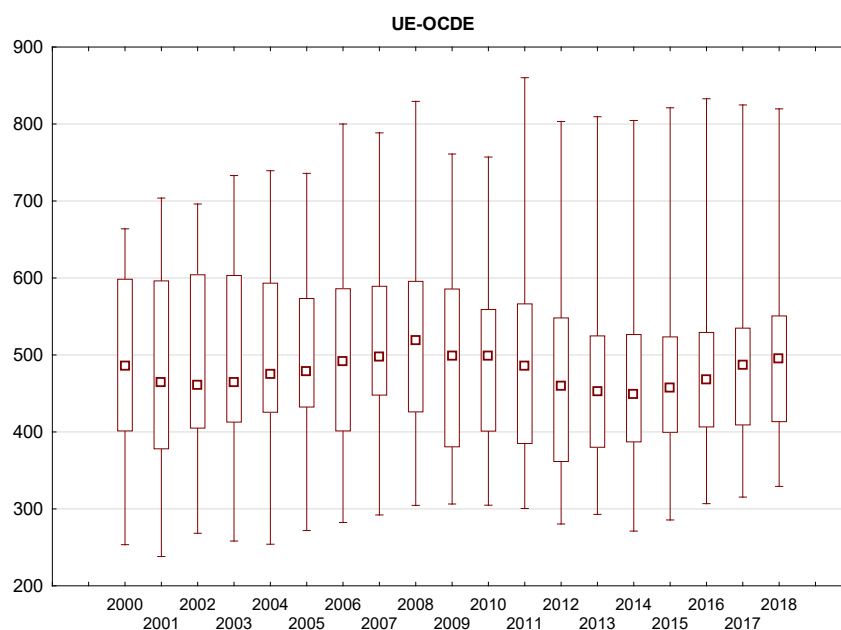
Anul	Număr observații	Medie	Mediană	Minim	Maxim	Abatere standard
2000	35	495.22	484.10	253.50	784.00	138.55
2001	33	480.42	465.30	238.10	767.50	139.62
2002	35	491.86	465.10	268.30	774.70	143.74
2003	35	484.52	464.50	127.50	771.30	156.32
2004	36	485.60	464.40	145.60	788.50	155.23
2005	34	485.47	477.25	177.80	780.30	144.20
2006	36	500.54	486.05	175.50	800.00	152.70
2007	35	506.88	494.80	209.30	788.50	145.83
2008	36	503.96	504.20	206.80	829.40	147.31
2009	35	486.90	474.80	251.90	761.10	134.09
2010	38	478.08	475.20	198.60	757.20	135.37
2011	37	480.58	485.20	212.10	860.30	138.99
2012	37	472.42	465.30	195.20	803.40	135.41
2013	35	476.03	475.40	196.70	809.50	136.24
2014	37	474.39	445.40	194.70	804.70	134.83
2015	36	483.89	456.60	209.80	821.10	136.66

2016	37	501.93	473.60	236.60	832.90	154.73
2017	36	510.89	486.55	222.00	824.80	150.04
2018	37	519.22	492.00	243.30	819.70	151.00

Sursa: Prelucrat în Statistica, pe baza datelor oferite de OCDE Statistics

Figura 4.9 și Tabelul 4.3 prezintă variația IGDM pentru cele 22 de țări care sunt membre UE și membre OCDE. Similar Figurii 4.8, observăm diferențe importante între valorile IGDM în perioada analizată, indiferent de anul considerat, dar, pentru acest grup de țări este evidentă reducerea variației pe măsură ce ne apropiem de anul 2018, relevată de diminuarea liniilor verticale care arată amplitudinea absolută a variației la nivelul seriei de date. Evoluția mediane este foarte similară cu cea a mediane pentru întregul grup al țărilor OCDE, dar diminuarea variației în condițiile în care IGDM a crescut în perioada recentă și creșterea valorilor minime ale IGDM (2015-2018) sugerează atât creșterea nivelului de trai, cât și o omogenizare mai ridicată a nivelului de dezvoltare al țărilor din Uniunea Europeană comparativ cu perioada de acum aproximativ două decenii. Pe de altă parte, reducerea nivelurilor maxime ale IGDM poate indica un efort mai consistent în direcția implementării principiilor economiei circulare în țările UE.

Figura 4.9. Variația IGDM pentru toate țările UE membre OCDE, 2000-2018



Sursa: Prelucrare în Statistica pe baza datelor OECD Statistics

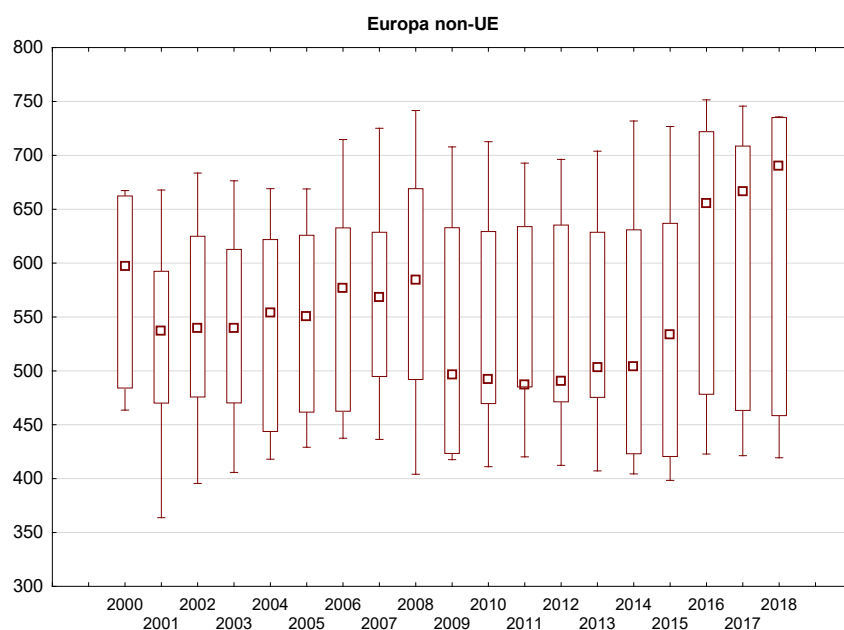
Tabelul 4.3. Statistici descriptive ale IGDM pentru țările UE membre OCDE, 2000-2018
(kilograme pe cap de locuitor)

Anul	Număr observații	Medie	Mediană	Minim	Maxim	Abatere standard
2000	22	482.77	485.50	253.50	663.90	125.69
2001	22	477.89	464.55	238.10	703.80	136.17
2002	22	483.76	461.25	268.30	696.10	132.49
2003	22	482.79	464.00	258.20	733.10	137.54
2004	22	485.65	475.35	254.10	739.40	137.16
2005	22	492.63	478.50	271.90	735.90	131.59
2006	22	502.77	491.60	282.30	800.00	136.74
2007	22	512.73	497.50	292.10	788.50	135.65
2008	22	511.14	518.40	304.60	829.40	136.04
2009	22	493.52	498.95	306.30	761.10	125.65
2010	22	485.50	498.95	304.80	757.20	125.57
2011	22	485.52	485.70	300.50	860.30	135.89
2012	22	471.03	459.20	280.40	803.40	130.41
2013	22	466.21	452.95	292.90	809.50	126.34
2014	22	469.28	448.75	271.20	804.70	122.17
2015	22	474.50	456.60	285.60	821.10	119.62
2016	22	493.10	467.75	306.80	832.90	135.36
2017	22	503.70	486.55	315.40	824.80	124.12
2018	22	511.42	494.75	329.20	819.70	121.17

Sursa: Prelucrat în Statistica, pe baza datelor oferite de OCDE Statistics

Pentru celelalte țări europene care sunt membre OCDE, dar nu fac parte din UE, Figura 4.10 și Tabelul 4.4 prezintă informații privind variația IGDM de-a lungul perioadei analizate în interiorul grupului. Pentru cele șase țări incluse în acest grup observă că variația IGDM a crescut în timp, sugerând politici diferite ale țărilor în privința colectării și/sau raportării statistice a deșeurilor municipale. Mai mult, este îngrijorătoare atât evoluția în creștere importantă a mediei în perioada recentă (2015-2018), de la 533,50 kg/locuitor la 690,15 kg/locuitor, deși valorile maxime ale IGDM au scăzut. Aceste evoluții sunt explicate de creșterile puternice ale IGDM în Islanda și mai ales Norvegia, așa după cum arătam anterior.

Figura 10. Variația IGDM pentru toate țările europene non-UE membre OCDE, 2000-2018



Sursa: Prelucrare în Statistica pe baza datelor OECD Statistics

Tabelul 4.4. Statistici descriptive ale IGDM pentru țările europene non-UE membre OCDE, 2000-2018 (kilograme pe cap de locuitor)

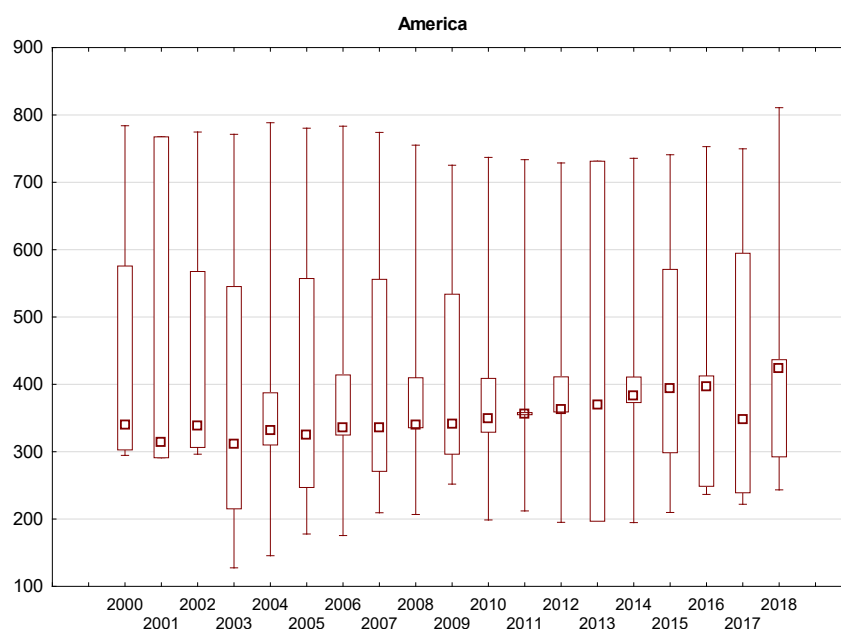
Anul	Număr observații	Medie	Mediană	Minim	Maxim	Abatere standard
2000	6	578.67	597.35	463.60	667.30	87.89
2001	6	528.08	537.20	363.80	667.80	109.51
2002	6	543.13	539.50	395.50	683.60	109.39
2003	6	540.62	539.25	405.80	676.40	102.36
2004	6	543.52	554.15	418.00	669.10	102.64
2005	6	547.78	550.65	429.10	668.80	94.11
2006	6	566.88	576.90	437.50	714.70	104.00
2007	6	570.17	568.05	436.40	725.10	101.01
2008	6	579.35	584.65	404.10	741.60	124.23
2009	6	529.00	496.10	417.60	707.90	117.84
2010	6	534.50	492.10	411.10	712.70	113.16
2011	6	534.37	487.05	420.20	692.80	104.82
2012	6	532.67	490.35	412.40	696.30	109.06
2013	6	536.87	503.05	407.20	703.90	108.91
2014	6	533.12	504.20	404.40	731.90	127.31

2015	6	541.62	533.50	398.40	726.80	130.26
2016	6	614.22	655.30	422.90	751.50	133.42
2017	6	612.00	666.55	421.30	745.70	135.46
2018	6	621.50	690.15	419.40	735.70	143.69

Sursa: Prelucrare în Statistica pe baza datelor OECD Statistics

În ceea ce privește continentul american, variația IGDM pentru cele șase țări membre OCDE este ilustrată de Figura 4.11, datele însoțitoare fiind prezentate în Tabelul 4.5. Pentru acest grup de țări variația IGDM trebuie interpretată cu prudență, deoarece, după cum se observă în Tabelul 5, un singur an (2010) dispune de date disponibile pentru toate cele șase țări, iar 2001 cuprinde numai date pentru 3 din cele șase țări. Cu toate acestea, observăm menținerea variației IGDM între țările din acest grup la valori ridicate, determinată în mare măsură de valorile mult mai ridicate ale SUA comparativ cu restul țărilor din grup. Mai mult, valorile maxime ale IGDM au crescut în ultimii ani (explicația este legată de evoluția IGDM în SUA), în timp ce valorile minime au înregistrat și ele ușoare creșteri. Valorile mediane s-au situat de-a lungul perioadei în intervalul 300-400 kg/locuitor, doar în 2018 ajungând la 423,60 kg/locuitor.

Figura 4.11. Variația IGDM pentru toate țările din America membre OCDE, 2000-2018



Sursa: Prelucrare în Statistica pe baza datelor OECD Statistics

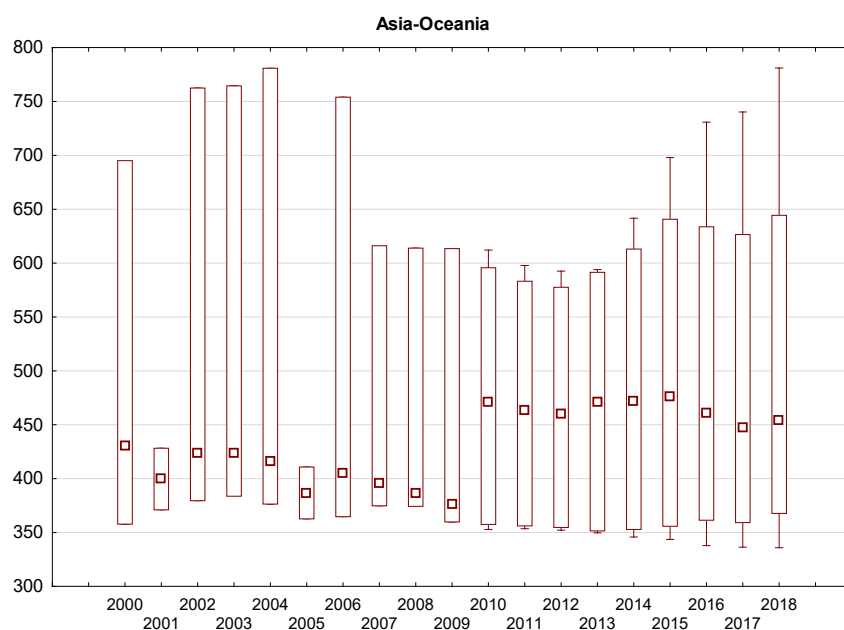
Tabelul 4.5. Statistici descriptive ale IGDM pentru țările din America non-UE membre OCDE, 2000-2018 (kilograme pe cap de locuitor)

Anul	Număr observații	Medie	Mediană	Minim	Maxim	Abatere standard
2000	4	439.20	339.10	294.60	784.00	231.98
2001	3	457.50	314.00	291.00	767.50	268.71
2002	4	436.95	338.40	296.30	774.70	226.75
2003	4	380.28	311.15	127.50	771.30	274.76
2004	5	392.52	331.10	145.60	788.50	238.94
2005	4	402.03	325.00	177.80	780.30	261.66
2006	5	406.70	336.00	175.50	783.30	227.52
2007	4	413.35	335.00	209.30	774.10	247.70
2008	5	409.34	339.30	206.80	755.20	206.75
2009	4	415.10	341.55	251.90	725.40	211.14
2010	6	395.42	349.50	198.60	737.00	181.24
2011	5	403.02	356.40	212.10	733.60	195.09
2012	5	411.26	362.20	195.20	728.80	195.35
2013	3	432.50	369.50	196.70	731.30	272.81
2014	5	419.54	383.60	194.70	735.60	196.21
2015	4	434.63	393.85	209.80	741.00	221.98
2016	5	409.54	397.00	236.60	753.00	208.53
2017	4	416.85	347.85	222.00	749.70	241.63
2018	5	441.34	423.60	243.30	810.80	222.62

Sursa: Prelucrare în Statistica pe baza datelor OECD Statistics

Pentru ultimul grup de țări, cele din Asia-Oceania, variația IGDM în perioada 2000-2019 este reprezentată în Figura 4.12, iar valorile care o acompaniază sunt prezentate în Tabelul 6. Este de remarcat creșterea variației IGDM în perioada recentă (după 2012), însoțită de creșterea substanțială a valorilor maxime ale IGDM. În același timp, valorile minime ale IGDM s-au aflat într-un proces de scădere de la un an la altul, ceea ce sugerează atitudini diferite ale țărilor din acest grup față de managementul deșeurilor. Mediana, totuși, nu a cunoscut variații importante în ultimii ani, deși este fluctuantă, însă variația sa s-a păstrat în intervalul 450-500 kg/locuitor. Cu toate acestea, trebuie remarcată creșterea importantă a medianei de la 449,93 kg/locuitor în 2009 la 476,65 kg/locuitor, deși în condițiile în care numai 3 țări au avut date disponibile pentru 2009 – din 2010 setul de date este complet.

Figura 4.12. Variația IGDM pentru toate țările din Asia-Oceania membre OCDE, 2000-2018



Sursa: Prelucrare în Statistica pe baza datelor OECD Statistics

Tabelul 4.6. Statistici descriptive ale IGDM pentru țările din Asia-Oceania membre OCDE, 2000-2018 (kilograme pe cap de locuitor)

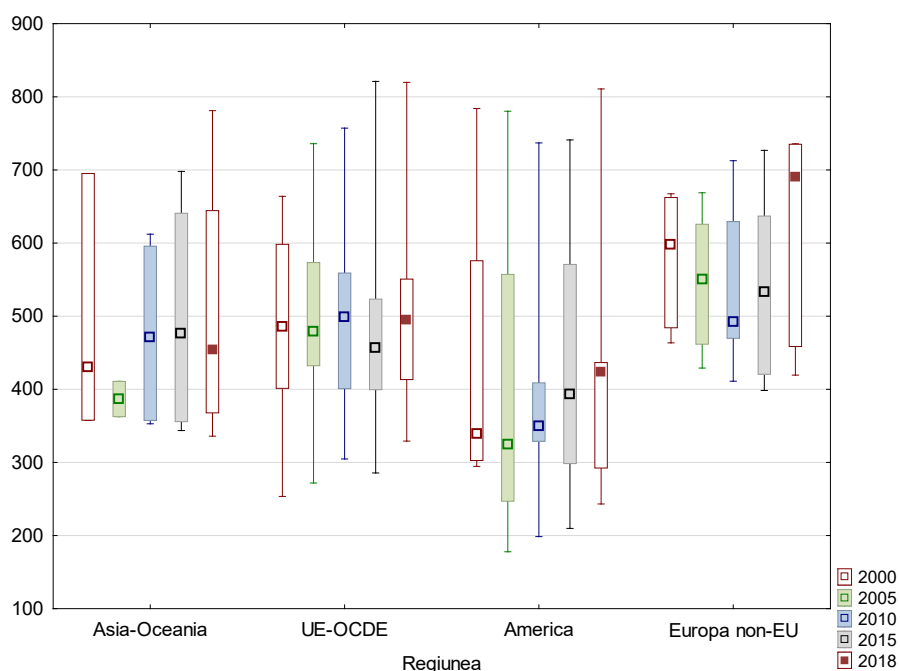
Anul	Număr observații	Medie	Mediană	Minim	Maxim	Abatere standard
2000	3	494.30	430.00	357.80	695.10	177.61
2001	2	399.65	399.65	371.10	428.20	40.38
2002	3	521.93	423.80	379.50	762.50	209.51
2003	3	524.00	423.80	383.70	764.50	209.24
2004	3	524.50	416.30	376.40	780.80	222.86
2005	2	386.75	386.75	362.70	410.80	34.01
2006	3	507.93	405.10	364.70	754.00	214.06
2007	3	462.13	395.50	374.80	616.10	133.74
2008	3	458.20	386.40	374.30	613.90	134.98
2009	3	449.93	376.50	359.80	613.50	141.90
2010	4	476.65	470.80	352.90	612.10	138.22
2011	4	469.65	463.65	353.50	597.80	131.62
2012	4	466.15	459.90	352.20	592.60	129.29
2013	4	471.48	471.10	349.70	594.00	138.56

2014	4	482.98	472.20	345.80	641.70	152.12
2015	4	498.28	475.75	343.60	698.00	171.32
2016	4	497.58	460.80	337.90	730.80	177.09
2017	4	492.88	447.40	336.40	740.30	181.08
2018	4	506.10	453.70	335.90	781.10	196.57

Sursa: Prelucrare în Statistica pe baza datelor OECD Statistics

Cu scopul de a facilita compararea mai ușoară a variației IGDM între regiunile OCDE, Figura 4.13 prezintă variația IGDM în perioada analizată comparativ între regiunile OCDE. Pentru vizualizarea mai bună a rezultatelor, am utilizat în Figura 4.13 numai câțiva ani din perioada analizată (2000, 2005, 2010 și 2018), însă suficienți pentru evidențierea comparativă a variației IGDM. Observăm că țările din America formează grupul cel mai eterogen din perspectiva IGDM, având cea mai mare amplitudine absolută a variației în toți cei 4 ani reprezentați în Figura 13, urmate de țările din UE și de țările din Asia-Oceania. Cele 6 țări care formează grupul Europa non-EU au demonstrat cea mai mare omogenitate din perspectiva IGDM de-a lungul perioadei studiate.

Figura 13. Variația IGDM pentru toate țările din Asia-Oceania membre OCDE, 2000-2018



Sursa: Prelucrare în Statistica pe baza datelor OECD Statistics

Din perspectiva medianelor, grupul Europa non-UE arată cele mai ridicate valori ale IGDM pentru fiecare din cei 5 ani considerați, comparativ cu oricare alt grup de țări OCDE. Pe

locul al doilea se află țările membre UE, urmate de cele din Asia-Oceania și apoi cele de pe continentul american.

4.4. Identificarea eventualelor diferențe semnificative din punct de vedere statistic între regiunile OCDE din perspectiva IGDM prin metoda ANOVA

Ultima etapă a analizei statistice a IGDM în țările OCDE este reprezentată de testarea prezenței unor diferențe semnificative statistic între mediile indicatorului pentru regiunile OCDE identificate anterior. Pentru atingerea acestui obiectiv am utilizat metoda ANOVA (engl. Analysis of variance), care compară varianța între mediile diferitelor grupuri. Rezultatul ANOVA este testul F-statistic, care arată diferența dintre variația în interiorul grupului și variația între grupuri, pe baza acestui rezultat putând să se concluzioneze că ipoteza nulă este susținută sau respinsă. Dacă există o diferență semnificativă între grupuri, ipoteza nulă nu este acceptată, iar testul F va avea valori mai mari.

Tabelul 4.7 cuprinde rezultatul aplicării ANOVA la nivelul celor 4 grupuri de țări OCDE anterior constituite (UE-OCDE, Europa non-UE, America și Asia-Oceania). Rezultatul testului F și probabilitatea aferentă, care indică acceptarea sau respingerea ipotezei nule, sunt și ele incluse în tabel. După cum se observă, am folosit ANOVA pentru a investiga diferențele semnificative între regiuni atât pentru fiecare an din intervalul 2000-2019, cât și pentru trendul IGDM în perioada 2000-2019. Rezultatele din Tabelul 7 nu confirmă existența unei diferențe între cele 4 regiuni OCDE considerate din perspectiva valorilor IGDM, pentru niciun an din perioada investigată.

O ipoteză importantă în analiza varianței (ANOVA) este aceea că variațiile diferitelor grupuri sunt egale (omogene). Testarea acestei ipoteze se realizează prin două teste frecvent utilizate, anume testul Levene (Levene, 1960) și modificarea Brown-Forsythe (Brown și Forsythe, 1974) a acestui test. Testul lui Levene realizează o analiză a varianței pentru fiecare variabilă dependentă, aceasta implicând deviațiile absolute ale valorilor de la media fiecărui grup în parte. În cazul în care testul Levene este semnificativ din punct de vedere statistic, ipoteza varianțelor omogene trebuie respinsă. Unii autori, cum ar fi Glass și Hopkins (1996) au pus sub semnul întrebării puterea testului Levene în special în cazul numărului de observații din grupurile supuse analizei este diferit. Astfel, testul Brown și Forsythe, similar testului Levene, dar aplicat deviațiilor de la mediană, este o opțiune mai bună decât testul Levene. De asemenea, alți autori (Olejnik și Algina, 1987) au arătat că acest test are rate reduse de eroare

chiar atunci când distribuțiile de valori în interiorul grupurilor deviază semnificativ de la distribuția normală.

Tabelul 4.7. Rezultatul aplicării metodei ANOVA

Variabila	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
2000	57744.1	3	19248.05	594924.7	31	19191.12	1.003	0.405
2001	28395.5	3	9465.18	595408.8	29	20531.34	0.461	0.712
2002	31991.1	3	10663.71	670505.1	31	21629.20	0.493	0.690
2003	67091.2	3	22363.74	763681.6	31	24634.89	0.908	0.449
2004	67985.2	3	22661.72	775426.0	32	24232.06	0.935	0.435
2005	71768.2	3	23922.75	614469.1	30	20482.30	1.168	0.338
2006	70711.6	3	23570.52	745440.1	32	23295.00	1.012	0.400
2007	65782.8	3	21927.60	657299.4	31	21203.21	1.034	0.391
2008	86281.6	3	28760.52	673232.6	32	21038.52	1.367	0.270
2009	36318.6	3	12106.21	575014.2	31	18548.84	0.653	0.587
2010	61316.6	3	20438.87	616685.0	34	18137.79	1.127	0.352
2011	48451.1	3	16150.38	646957.1	33	19604.76	0.824	0.490
2012	40680.6	3	13560.21	619431.8	33	18770.66	0.722	0.546
2013	30096.1	3	10032.03	600964.6	31	19385.95	0.517	0.673
2014	36604.4	3	12201.47	617875.1	33	18723.49	0.652	0.588
2015	32471.7	3	10823.92	621186.9	32	19412.09	0.558	0.647
2016	120120.5	3	40040.17	741817.5	33	22479.32	1.781	0.170
2017	99150.4	3	33050.13	688807.4	32	21525.23	1.535	0.224
2018	95121.3	3	31707.10	725718.8	33	21991.48	1.442	0.248
2019	132961.0	3	44320.32	435556.9	27	16131.74	2.747	0.062
Trend 2000-2019	372.6	3	124.21	4375.4	34	128.69	0.965	0.420

Sursa: Prelucrare în Statistica pe baza datelor OECD Statistics

Plecând de la aceste considerații și ținând cont de faptul că cele patru grupuri sunt formate din 22 de țări (UE-OCDE), 6 țări (Europa non-UE și America) și 4 țări (Asia-Oceania) am testat fiecare an din setul nostru de date și trendul pentru perioada 2000-2019 (considerate variabile) pentru omogenitatea varianțelor folosind testul Brown-Forsythe. Rezultatele testului sunt prezentate în Tabelul 4.8 și arată că grupurile OCDE sunt similare din punct de vedere al varianțelor.

Tabelul 4.8. Rezultatul testului Brown-Forsythe de omogenitate a varianțelor

Variabila	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
2000	10969.74	3	3656.58	278320.8	31	8978.09	0.407	0.749
2001	22177.23	3	7392.41	278110.5	29	9590.02	0.771	0.520
2002	4599.83	3	1533.28	328925.8	31	10610.51	0.145	0.932
2003	16406.75	3	5468.92	367637.2	31	11859.26	0.461	0.711
2004	10944.97	3	3648.32	381423.9	32	11919.50	0.306	0.821
2005	26544.50	3	8848.17	286002.8	30	9533.43	0.928	0.439
2006	12472.88	3	4157.63	382789.6	32	11962.17	0.348	0.791
2007	13513.15	3	4504.38	338629.8	31	10923.54	0.412	0.745
2008	3921.09	3	1307.03	323688.3	32	10115.26	0.129	0.942
2009	2663.82	3	887.94	271517.0	31	8758.61	0.101	0.959
2010	3776.15	3	1258.72	262980.7	34	7734.73	0.163	0.921
2011	6083.57	3	2027.86	303908.1	33	9209.34	0.220	0.882
2012	4621.03	3	1540.34	269241.4	33	8158.83	0.189	0.903
2013	23523.50	3	7841.17	237751.1	31	7669.39	1.022	0.396
2014	7080.77	3	2360.26	268043.6	33	8122.53	0.291	0.832
2015	17252.94	3	5750.98	248076.6	32	7752.39	0.742	0.535
2016	11288.15	3	3762.72	350520.0	33	10621.82	0.354	0.786
2017	35034.75	3	11678.25	333838.5	32	10432.45	1.119	0.356
2018	20857.52	3	6952.51	376608.8	33	11412.39	0.609	0.614
2019	16615.66	3	5538.55	224058.0	27	8298.45	0.667	0.579
Trend 2000-2018	414.83	3	138.28	2503.7	34	73.64	1.878	0.152

Sursa: Prelucrare în Statistica pe baza datelor OECD Statistics

5. Propuneri de modificare a IGD și determinarea noii versiuni a IGD. Compararea valorilor noului IGD cu cele existente, prin simulare

5.1. Introducere

Resursele materiale formează fundamentul fizic al economiei și reprezintă o sursă importantă de venituri și locuri de muncă. Ele diferă în ceea ce privește caracteristicile lor fizice și chimice, abundența și valoarea lor pentru diferite țări. Creșterea economică implică, în general, o cerere în creștere pentru materii prime, energie și alte resurse naturale și cantități tot mai mari de materiale care ajung ca deșeuri dacă nu sunt gestionate corespunzător.

Utilizarea materiilor prime din resurse naturale și procesele de producție și consum aferente au consecințe de mediu, economice și sociale atât în interiorul țărilor, cât și dincolo de granițele naționale. Intensitatea și natura acestor consecințe depind de tipul și cantitățile de resurse naturale și materiale utilizate, de stadiul ciclului resursei în care acestea apar, de modul în care resursele materiale sunt utilizate și gestionate precum și de tipul și locul mediului natural de unde provin. Principalele preocupări se referă la presiunile exercitate asupra activelor naturale, impactului negativ asociat asupra mediului (în amonte și în aval) din extracția, prelucrarea și utilizarea materialelor și impactul potențial al gestionării inadecvate a deșeurilor asupra sănătății umane și asupra mediului, cum ar fi solul și apa, poluarea, calitatea aerului, schimbările climatice, degradarea habitatelor naturale și a ecosistemelor.

Provocări politice

Principala provocare constă în îmbunătățirea eficienței utilizării resurselor și a productivității și de a ne asigura că materialele sunt utilizate în mod eficient în toate etapele ciclului lor de viață (extracție, transport, producție, consum, recuperare și eliminare) și de-a lungul lanțului de aprovizionare. Astfel, este nevoie de:

- o extindere a domeniului de aplicare a politicilor de gestionare a deșeurilor în conformitate cu ierarhia deșeurilor, care plasează prevenirea deșeurilor drept opțiunea cea mai preferată care poate fi încurajată prin eco-proiectare, reutilizare, reparare, recondiționare, re-fabricare și scheme de responsabilitate extinsă a producătorului.
- integrarea politicilor privind managementul materialelor, produselor și substanțelor chimice și utilizarea deșeurilor și materialelor orientate pe ciclul de viață și managementul produselor și politici aferente.

Exemplele includ politici 3R (reducere, reutilizare, reciclare), management durabil al materialelor, producție durabilă, eficiență a resurselor și politici de economie circulară. Prevenirea producerii deșeurilor poate fi încurajată prin sisteme de proiectare ecologică, reutilizare, reparare, recondiționare, re-fabricare și responsabilitate extinsă a producătorului (EPR).

Trecerea către o economie circulară și eficientă din punct de vedere al resurselor este esențială atât din perspectiva securității aprovizionării, cât și din perspectiva mediului și oferă baza pentru o economie durabilă și competitivă. Este modalitatea de a asigura aprovizionarea adecvată cu materiale; gestionarea impactului asupra mediului asociat cu ciclul de viață și lanțul lor de aprovizionare; asigurarea că resursele naturale nu sunt degradate și rămân disponibile pentru generațiile viitoare. Stabilirea unei economii circulare cu o gestionare îmbunătățită a deșeurilor și a materialelor ajută în continuare la abordarea problemei microplasticelor în mediu și a deșeurilor marine. Recuperarea materialelor din fluxurile de deșeurii pentru reciclare sau reutilizare, utilizarea produselor mai mult timp și creșterea intensității utilizării bunurilor prin abordări ale economiei partajate, cum ar fi car-sharing-ul, sunt câteva dintre domeniile în care funcționează modelele de afaceri circulare. O economie circulară urmărește:

- maximizarea valorii materialelor care circulă în cadrul economiei;
- minimizarea consumului de materiale, acordând o atenție deosebită materialelor virgine, substanțelor periculoase și fluxurilor de deșeurii care ridică preocupări specifice (cum ar fi materialele plastice, alimentele, produsele electrice și electronice);
- prevenirea producerii deșeurilor;
- reducerea componentelor periculoase din deșeurii și produse
- măsurarea progresului și a performanței.

Performanța de mediu poate fi evaluată în raport cu obiectivele interne și obiectivele și angajamentele internaționale. Gestionarea durabilă a deșeurilor și a materialelor face parte din Agenda 2030 pentru Dezvoltare Durabilă (New York, septembrie 2015) în cadrul Obiectivului 8 „Promovarea creșterii economice incluzive și durabile, a ocupării forței de muncă și a muncii decente pentru toți”, Obiectivul 12 „Asigurarea modelelor de consum și producție durabile” și Obiectivul 14 „Conservarea și utilizarea durabilă a oceanelor, mărilor și resurselor marine pentru o dezvoltare durabilă”. Decuplarea absolută a utilizării materialelor și degradarea mediului de creșterea PIB-ului este vizată de ODD 8.4. Managementul durabil și utilizarea

eficiență a resurselor naturale sunt vizate de ODD 12.2. Prevenirea și reducerea poluării marine, inclusiv a resturilor marine, este vizată de ODD 14.1.

Acordurile și reglementările privind deșeurile în general și mișcările transfrontaliere de deșeuri periculoase în special, includ directive ale Uniunii Europene, decizii și recomandări OCDE și Convenția de la Basel care a fost modificată în 2019 pentru a acoperi deșeurile de plastic. Țările G8 și G7 au adoptat în continuare mai multe planuri și strategii legate de ciclul resurselor, productivitatea resurselor și managementul materialelor bazat pe ciclul de viață. Eficiența resurselor a făcut parte din agenda G20 în 2017.

Indicatori

- Managementul deșeurilor: generarea totală de deșeuri, intensitățile; generarea deșeurilor municipale, intensitățile, cotele de recuperare, reciclare și eliminare.
- Utilizarea resurselor materiale: mix-ul și intensitățile consumului de materiale, productivitatea materialului și intensitățile amprentei materiale.

Mesaje cheie

Majoritatea țărilor continuă să genereze cantități tot mai mari de deșeuri; doar câțiva au reușit să decupleze generarea totală de deșeuri (adică toate sursele de deșeuri) de creșterea populației și a economiei.

Evoluțiile în ceea ce privește deșeurile solide municipale sunt pozitive, deoarece rata de creștere a acestora pare să fi atins vârful la începutul mileniului. O persoană care locuiește în zona OCDE generează în medie 525 kg de deșeuri municipale pe an; aceasta este cu 20 kg mai mult decât în 1990, dar cu 35 kg mai puțin decât în 2000.

Deșeurile sunt din ce în ce mai mult recuperate pentru reciclare, dar depozitarea deșeurilor rămâne principala metodă de eliminare în multe țări OCDE.

Principalele tendințe și evoluții recente

În majoritatea țărilor, cantitățile totale de deșeuri generate (adică toate sursele de deșeuri) continuă să crească, în general, în conformitate cu creșterea populației și a economiei. Doar câteva țări (cum ar fi Franța, Ungaria, Japonia, Republica Slovacă, Spania) au reușit să-și decupleze generarea totală de deșeuri de evoluțiile socio-economice. Cantitățile de deșeuri produse, compoziția și originea acestora variază de la o țară la alta; ele se referă la structura economiei și la nivelul investițiilor în inovare și tehnologii mai curate.

În anii 1990, deșeurile solide municipale generate în zona OCDE au crescut în mare parte în concordanță cu cheltuielile de consum privat și cu PIB-ul. De la începutul anilor 2000, această creștere a încetinit. Cantitatea și compoziția deșeurilor municipale variază foarte mult între țările OCDE; aceasta este legată de nivelurile și modelele de consum, ratele de urbanizare, nivelurile de venituri, stilurile de viață și practicile naționale de gestionare a deșeurilor.

În 2018, cantitatea de deșeuri solide municipale generată depășește aproximativ 680 de milioane de tone. În medie, europenii generează cu aproximativ 115 kg mai puțin decât oamenii care trăiesc în Americi, dar cu 100 kg mai mult decât cei care trăiesc în regiunea OCDE Asia-Oceania. Se estimează că la nivel mondial, în 2016 au fost generate aproximativ 2 miliarde de tone de deșeuri municipale (aproximativ 270 kg de persoană) și că acest număr va continua să crească (World Bank, 2019, What a Waste 2.0).

Din ce în ce mai multe deșeuri sunt deturnate din gropile de gunoi și incineratoare și reintroduse în economie prin recuperare și reciclare. Pretratarea mecanică și biologică este din ce în ce mai utilizată pentru a facilita recuperarea, pentru a spori eficiența incinerării și pentru a reduce cantitățile depozitate. Producătorii și importatorii sunt din ce în ce mai încurajați sau solicitați să-și asume responsabilitatea pentru produsele lor după punctul de vânzare, prin așa-numita „responsabilitate extinsă a producătorului” sau „gestionarea produsului”. Uniunea Europeană, Japonia și alte țări au introdus obiective de reciclare și monitorizează progresul prin indicatori.

Ponderea deșeurilor municipale solide depozitate în zona OCDE a scăzut de la 63% la 42% între 1995 și 2018, unele țări nu mai folosesc depozite (Elveția, Germania, Finlanda, Suedia și Belgia). Cu toate acestea, depozitarea deșeurilor rămâne principala metodă de eliminare a deșeurilor în mai multe țări (de exemplu, în regiunea OCDE America).

Valorificarea deșeurilor prin reciclare, compostare și incinerare cu recuperare de energie arată o creștere încurajatoare începând cu anul 2000 în zona OCDE. Mai multe țări reciclează acum mai mult de o treime din deșeurile municipale pe care le gestionează (Belgia, Germania Coreea, Slovenia).

5.1. Indici utilizați la nivel mondial

5.1.1. Indicele de generare a deșeurilor municipale pe cap de locuitor (IGD) (cei_pc031) conform Eurostat: definiție și mod de calcul

Conform Eurostat, indicatorul măsoară deșeurile colectate de sau în numele autorităților municipale și eliminate prin sistemul de management al deșeurilor. Unitatea de măsură: Kg pe cap de locuitor (pe baza populației medii anuale).

Constă într-o mare măsură din deșeuri generate de gospodării, deși pot fi incluse și deșeuri similare din surse precum comerț, clădiri de birouri și instituții publice.

Interpretarea indicatorului

Reducerea generării de deșeuri municipale este un indiciu al eficacității măsurilor de prevenire a generării deșeurilor și al schimbării modelelor de consum din partea cetățenilor. Concentrarea mai degrabă pe deșeurile municipale decât pe deșeurile industriale are avantajul că reflectă partea de consum și nu este afectată de prezența sau lipsa unor sectoare de producție puternice dintr-o țară.

Acest indicator se concentrează pe deșeurile municipale. Chiar dacă deșeurile municipale reprezintă doar aproximativ 10% din totalul deșeurilor generate sau aproximativ 30% din cantitatea generată de deșeuri, excluzând principalele deșeuri minerale, urmărirea evoluției acestora poate oferi un bun indiciu al schimbării modelelor de consum și al prevenirii generării deșeurilor în statele membre, acolo unde acțiunile și implicarea cetățenilor sunt cele mai relevante.

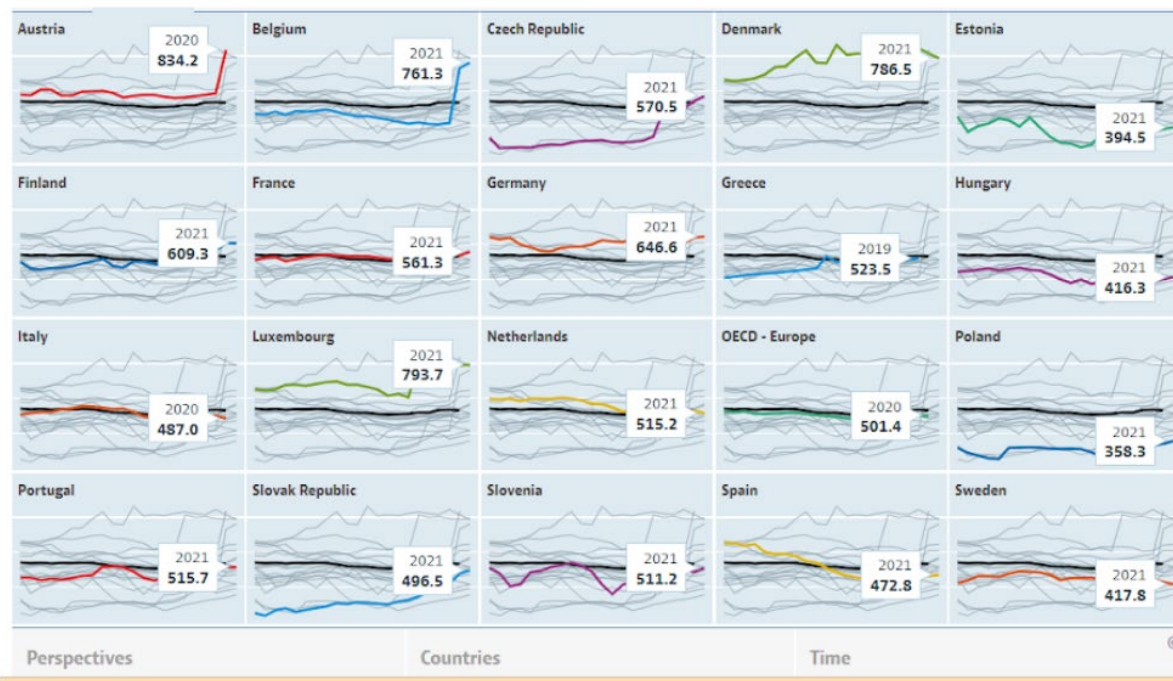
Pentru cantitatea de deșeuri municipale generată, datele se referă la predarea deșeurilor către colectorul de deșeuri sau către un depozit.

5.1.2. Deșeurile municipale pe cap de locuitor conform OECD: definiție și mod de calcul

Conform OECD, deșeurile municipale sunt definite ca fiind deșeuri colectate și tratate de către sau pentru municipalități. Acesta acoperă deșeurile din gospodării, inclusiv deșeurile voluminoase, deșeurile similare din comerț, clădiri de birouri, instituții și întreprinderi mici, precum și deșeurile din curte și grădină, măturarea străzilor, conținutul containerelor de gunoi și deșeurile de curățare a pieței, dacă sunt gestionate ca gospodărie. Definiția exclude deșeurile din rețelele municipale de canalizare și epurare, precum și deșeurile din activități de construcții și demolare. Acest indicator este măsurat în mii de tone și în kilograme pe cap de locuitor.

Deșuri municipale total, kilograme/capita, în 2020 sau 2021, în principalele țări OECD din Europa se pot vizualiza în Figura 5.1.

Figura 5.1. Deșuri municipale total, kilograme/capita, în 2020 sau 2021, în principalele țări OECD din Europa



Sursa : calcule proprii pe baza OECD (2023), Municipal waste (indicator). doi: 10.1787/89d5679a-en

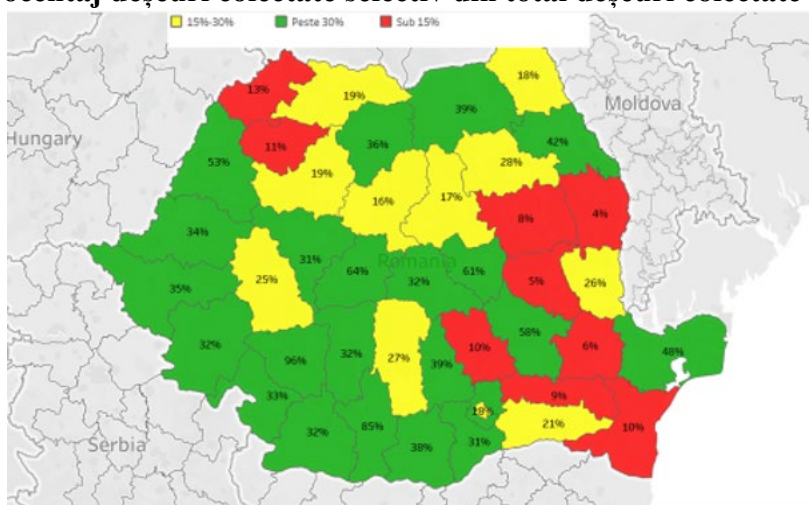
Tabelul 5.1. Procentul de recuperare a deșeurilor municipale în câteva țări membre OECD din Europa

Țara	Cantitate de deșuri generate, mii tone	Cantitatea recuperata prin reciclare	Procent recuperare
Germania	41129.42	25047	61%
Belgia	5530.655	2749	50%
Estonia	329.76	142	43%
Luxemburg	362.559	152	42%
Republica Cehă	4631.319	1835	40%
Finlanda	2124.749	831	39%
Lituania	981.855	354	36%
Polonia	11732.28	3681	31%
Olanda	8107	2519	31%
Franța	31170.98	9626	31%
Ungaria	3389.096	1029	30%
Republica Slovacă	2482.82	726	29%
Danemarca	3156.704	536	17%
Suedia	3647.153	493	14%

Sursa: calcule proprii pe baza OECD (2023)

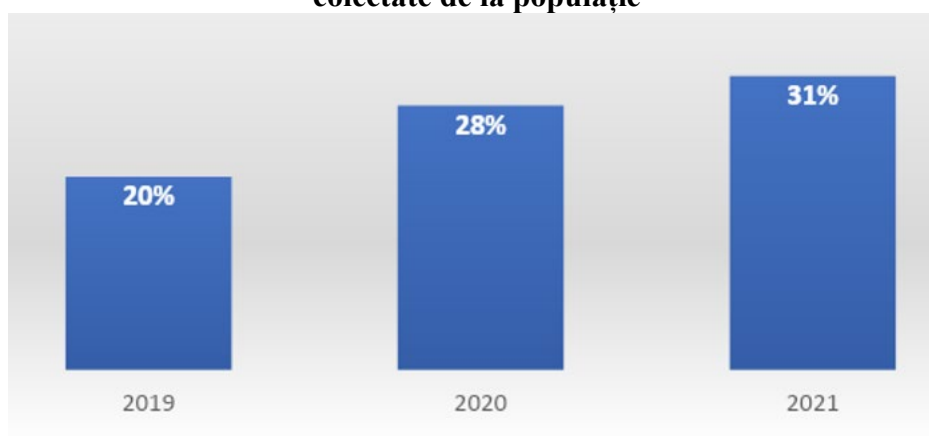
În România, în profil teritorial, la nivelul anului 2021, situația este prezentată în Figura 5.2.

Figura 5.2. Procentaj deșuri colectate selectiv din total deșuri colectate de la populație



Sursa: calcule proprii pe baza <https://www.afm.ro/> (2021)

Figura 5.3. Procentajul mediu național al deșeurilor colectate selectiv din total deșuri colectate de la populație



Sursa: calcule proprii pe baza datelor MMAP

5.2. Propuneri de modificare a modului de calcul a IGD

Calcularea IGD având la numitor Populația rezidentă în loc de populația totală

Deoarece doar populația prezentă la domiciliu este susceptibilă de a genera deșuri, propunerea firească ar fi de utilizare a indicatorului populație prezentă în loc de populația totală în calculul IGD. Însă deoarece acest indicator este dificil de colectat, propunem calcularea IGD la numitor cu indicatorul populație rezidentă.

Definiția I.N.S. a populației după domiciliu: "Populația după domiciliu la data de 1 ianuarie a anului de referință reprezintă numărul persoanelor cu cetățenie română și domiciliu

pe teritoriul României, delimitat după criteriile administrativ-teritoriale. Domiciliul persoanei este adresa la care aceasta declara că are locuința principală, trecută în actul de identitate (CI, BI), așa cum este luată în evidența organelor administrative ale statului. În stabilirea valorii acestui indicator nu se ține cont de reședința obișnuită, de perioada și/sau motivul absenței de la domiciliu."

Definiția I.N.S. a populației rezidente: "Populația rezidentă reprezintă totalitatea persoanelor cu cetățenie română, străini și fără cetățenie, care au reședința obișnuită pe teritoriul României. Reședința obișnuită reprezintă locul în care o persoană își petrece în mod obișnuit perioada zilnică de odihnă, fără a ține seama de absențele temporare pentru recreere, vacanțe, vizite la prieteni și rude, afaceri, tratamente medicale sau pelerinaje religioase. Reședința obișnuită poate să fie aceeași cu domiciliul sau poate să difere, în cazul persoanelor care aleg să-și stabilească reședința obișnuită în altă localitate decât cea de domiciliu din țară sau străinătate. Se consideră că își au reședința obișnuită într-o zonă geografică specifică doar persoanele care au locuit la reședința obișnuită o perioadă neîntreruptă de cel puțin 12 luni înainte de momentul de referință. În populația rezidentă sunt incluse persoanele care au emigrat în România, dar sunt excluse persoanele care au emigrat din România."

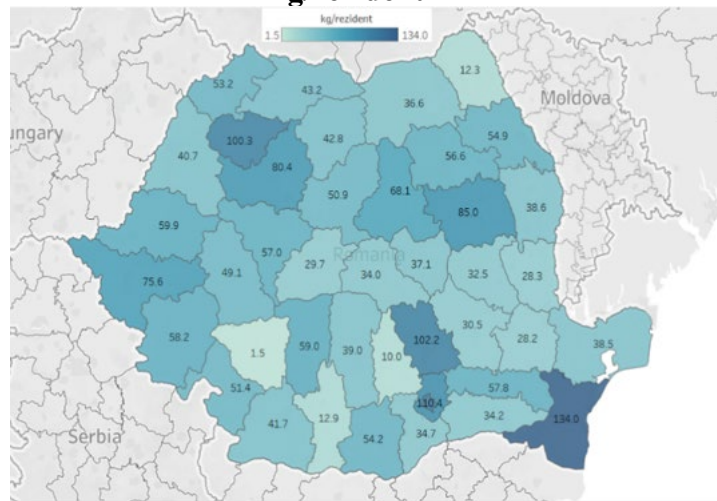
Putem observa ca definițiile acestor indicatori de populație diferă, iar în calcule (epidemiologice, economice relevante, sociale etc.) se folosesc datele conforme cu populația rezidentă, cea care efectiv locuiește în teritoriile respective.

Datele populației rezidente la 1 Ianuarie 2020 (POP105A), conform INS (<http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>), sunt următoarele:

- 19.317.984 - populația României
- 1.832.883 - populația Municipiului București

În Figura 5.4. sunt simulate valorile IGD calculat ca deșeuri colectate în amestec de la populație raportate la populația rezidentă.

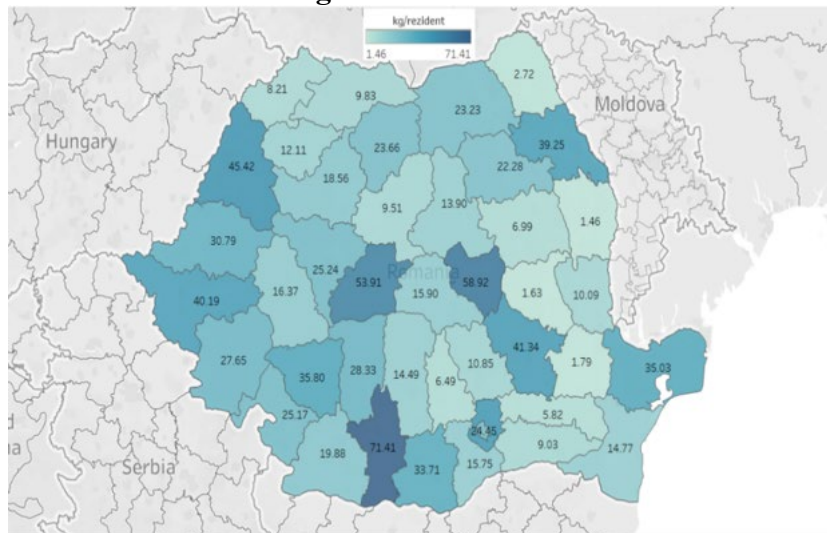
Figura 5.4. IGD calculat pe baza deșeurilor colectate în amestec de populație, kg/rezident



Sursa: calcule proprii pe baza datelor MMAP

În Figura 5.5 sunt simulate valorile IGD calculat ca deșeuri colectate selectiv de la populație raportate la populația rezidentă.

Figura 5.5. IGD calculat pe baza deșeurilor colectate în amestec de populație, kg/rezident



Sursa: calcule proprii pe baza datelor MMAP

Calcularea IGD având la numărător: Cantitate deșeuri colectate în amestec de la populație (tone) - Cantitatea reciclată din cantitatea colectată de la populație (tone)

Din analiza literaturii de specialitate, a celor mai noi reglementări internaționale și în concordanță cu principiile economiei circulare, în care se pune un accent din ce în ce mai mare

pe reciclare, propunem amendarea cantității de deșeuri colectate cu cantitatea trimisă spre valorificare prin reciclare în scopul ilustrării cât mai fidele a realității.

5.3. Propunere formulă de calcul finală

Având în vedere justificările anterioare, propunem noua formulă de calcul a IGD astfel:

$$\text{IGD} = \frac{\text{Cantitate deșeuri colectate în amestec de la populație (tone/kg)} - \text{Cantitatea reciclată din cantitatea colectată de la populație (tone/kg)}}{\text{Populația rezidentă}}$$

Unitate de măsură: tone/kg

5.4. Compararea valorilor noului IGD cu cele existente, prin simulare

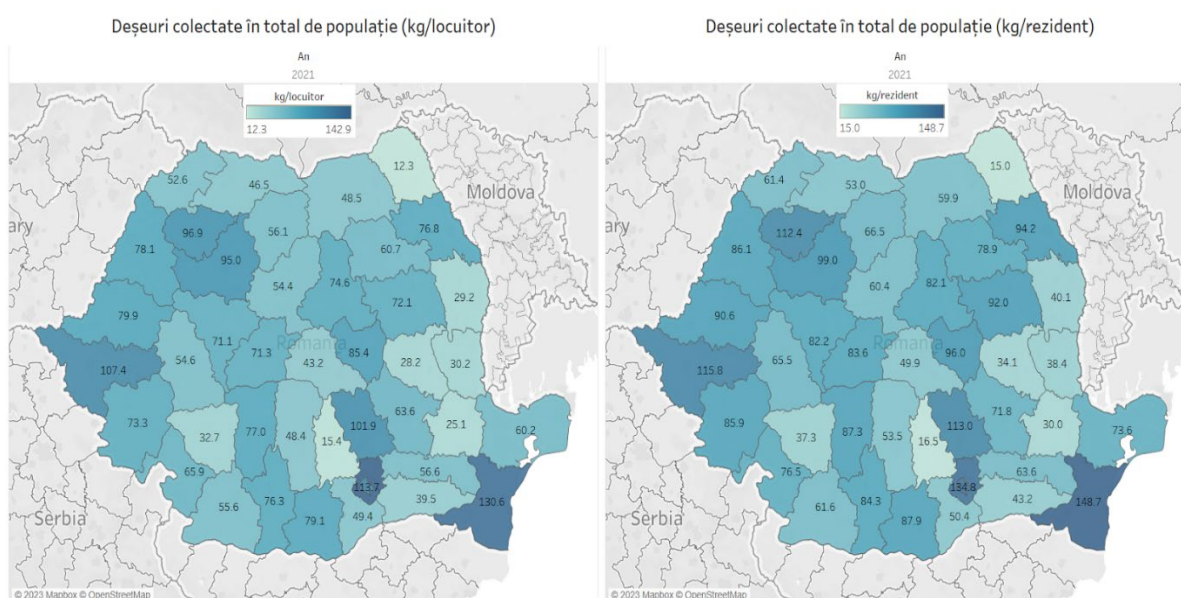
În baza formulei de calcul propusă anterior pentru determinarea noului IGD, realizăm simularea noilor valori ale acestui indicator și compararea acestora cu cele existente. Însă, din cauza lipsei datelor cu privire la cantitatea reciclată din cantitatea colectată de la populație, la numărător vom considera doar *cantitatea de deșeuri colectate în amestec de la populație*. Astfel, putem face câteva simulări *doar prin amendarea numitorului*, față de formula de calcul a IGD existentă (cantitatea de deșeuri colectată de la populație/numărul populației totale).

Conform Comisiei Europene (2010, p. 2), ”la o dată determinată, populația totală a unei țări cuprinde totalitatea persoanelor având cetățenia țării sau cetățenie străină, stabilite în mod definitiv pe teritoriul economic al țării, chiar dacă sunt temporar absente”. Altfel, spus, populația totală cuprinde următoarele categorii ale populației: ”cetățenii proprii stabiliți în țară; persoanele civile proprii aflate în străinătate pentru o perioadă mai mică de un an, cum ar fi lucrătorii transfrontalieri, lucrătorii sezonieri și turiștii; persoanele civile străine stabilite în țară pentru o perioadă de cel puțin un an; personalul militar străin activând în cadrul organizațiilor militare internaționale situate pe teritoriul geografic al țării; personalul de asistență tehnică străin în misiune de lungă durată în respectiva țară de peste un an și care este considerat ca

fiind angajat de guvernul gazdă în numele guvernului sau al organizației internaționale care finanțează activitatea sa” (Comisia Europeană, 2010, p. 3).

Așadar, simularea valorilor noului IGD municipale, obținute conform noii propuneri, la nivelul județelor României, este ilustrată vizual în Figura 6 (dreapta), în contrapartidă cu valorile IGD municipale actuale, regăsite în Figura 6 (stânga). Astfel, așa cum era de așteptat, valorile obținute prin simulare sunt mult mai mari decât cele ale IGD existent, întrucât populația rezidentă este parte din populația totală, numitorul fiind mai mic în cazul noului IGD.

Figura 5.6. Valorile IGD municipale la nivelul județelor României, anul 2021: valori existente (stânga); valori obținute prin simulare ale noului IGD (dreapta)

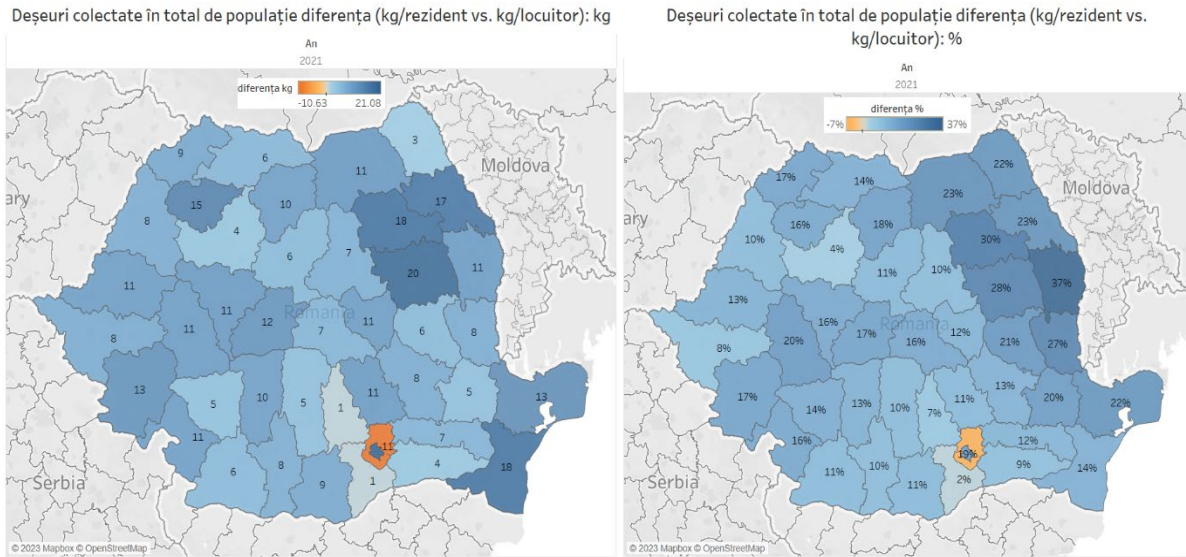


Sursa: Calcule proprii pe baza datelor Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor (MMAP) (2023)

Observăm că gruparea județelor în funcție de valorile IGD se păstrează, astfel că *județele cu cele mai reduse valori ale IGD obținute prin simulare* sunt (Figura 5.6, dreapta): Botoșani (cu cea mai redusă valoare, de 15 kg deșeuri colectate/un locuitor rezident), Dâmbovița, Brăila, Vrancea, Vaslui, Galați și Gorj, iar *județele cu cele mai mari valori ale IGD obținute prin simulare* sunt: Constanța (cu cea mai mare valoare, de 148,7 kg deșeuri colectate/un locuitor rezident), municipiul București și Timiș.

Variația valorilor noului IGD municipale, obținute prin simulare, față de valorile existente ale IGD actual se regăsește în Figura 5.7.

Figura 5.7. Variația valorilor IGD municipale ale noului IGD, obținute prin simulare, cu cele existente, la nivelul județelor României, anul 2021, exprimată în kg/locuitor (stânga), respectiv procentual (dreapta)



Sursa: Calcule proprii pe baza datelor Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor (MMAP) (2023)

Astfel, observăm că cele mai mari variații de deșeuri colectate la nivelul unui locuitor-rezident din România, față de cele generate de un locuitor al României, exprimate în kg (Figura 5.7, stânga) sunt înregistrate în județele: Bacău (cu o diferență de 20 kg), Neamț și Constanța (cu o diferență de 18 kg, fiecare), Iași (cu o diferență de 17 kg) și Sălaj (cu o diferență de 15 kg). Ca atare, în aceste județe, populația rezidentă este mult mai redusă față populația totală înregistrată în celelalte județe ale României. Județul Ilfov este singurul județ în care populația totală este mai redusă decât populația rezidentă.

La polul opus, cele mai reduse variații de deșeuri colectate la nivelul unui locuitor-rezident din România, față de cele generate de un locuitor al României, exprimate în kg (Figura 5.7, stânga) sunt înregistrate în județele: Dâmbovița și Giurgiu (cu o diferență de 1 kg, fiecare), Botoșani (cu o diferență de 3 kg), Călărași și Cluj (cu o diferență de 4 kg, fiecare), Gorj, Argeș și Brăila (cu o diferență de 5 kg, fiecare).

Ca variație procentuală (Figura 5.7, dreapta), în județele din partea de est a României sunt cele mai mari variații ale valorilor noului IGD, față de valorile celui existent (pentru județul Vaslui, înregistrându-se cu 37% mai multe kilograme de deșeuri generate un rezident, față de numărul populației totale înregistrate pentru acest județ). Această situație reflectă numărul mare de locuitori din aceste regiuni care se regăsea în străinătate pentru o perioadă de până la un an de zile, pe parcursul anului 2021). Județele cu cele mai mici variații procentuale

sunt cele din partea de Sud a țării (Giurgiu, cu 2% mai multe kg generate de un rezident), dar și în partea de Nord-Vest (cu diferențe procentuale reduse în Cluj și Timiș).

Desigur, aceste valori obținute prin simulare vor fi ajustate pe măsura furnizării datelor cu privire la cantitatea de deșeuri reciclate la nivelul fiecărui județ al României.

Bibliografie

- Abbasi, M., Rastgoo, M.N. and Nakisa, B., 2019. Monthly and seasonal modeling of municipal waste generation using radial basis function neural network. *Environmental Progress & Sustainable Energy*, 38(3), p.e13033.
- Adeleke, O.A., Akinlabi, S.A., Jen, T.C. and Dunmade, I., 2021, April. An overview of factors affecting the rate of generation and Physical Composition of Municipal Solid Waste. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1107, No. 1, p. 012096). IOP Publishing.
- Adelodun, B., Kim, S.H. and Choi, K.S., 2021. Assessment of food waste generation and composition among Korean households using novel sampling and statistical approaches. *Waste Management*, 122, pp.71-80.
- Agenția pentru Protecția Mediului Brașov, 2021. Raport privind starea mediului în județul Brașov, pentru anul 2021, Cap. VII. Resursele Materiale și Deșeurile, Brașov, Romania.
- Antanasijević, D., Pocajt, V., Popović, I., Redžić, N. and Ristić, M., 2013. The forecasting of municipal waste generation using artificial neural networks and sustainability indicators. *Sustainability science*, 8, pp.37-46.
- Battaglia, M., Passetti, E. and Frey, M., 2015. Occupational health and safety management in municipal waste companies: A note on the Italian sector. *Safety science*, 72, pp.55-65.
- Brown, Morton B.; Forsythe, Alan B. (1974). Robust tests for the equality of variances. *Journal of the American Statistical Association*. 69 (346): 364–367. [doi:10.1080/01621459.1974.10482955](https://doi.org/10.1080/01621459.1974.10482955)
- Comisia Europeană (2022). Pactul verde european, <https://www.consilium.europa.eu/ro/policies/green-deal/>
- Comisia Europeană, 2010, Anexa A la Propunerea de Regulament al Parlamentului European și al Consiliului privind Sistemul european de conturi naționale și regionale din Uniunea Europeană, Bruxelles, 20.12.2010 COM(2010) 774 final Anexa A/Capitolul 11. Disponibil la https://www.cdep.ro/afaceri_europene/CE/2011/COM_2010_774_RO_ACTE15_f.pdf
- Comisia Europeană, 2023. Eurostat, secțiunea "Environment - cities and greater cities" [URB_CENV]), Disponibil la https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/URB_CENV/default/table?lang=en
- Comisia Europeană, 2023. Eurostat, secțiunea "Generation of municipal waste per capita [CEI_PC031]". Disponibil la: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics#Municipal_waste_generation
- Comisia Europeană, 2023. Eurostat, secțiunea "[Population on 1 January by age groups and sex - cities and greater cities](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/URB_CPOP1_custom_5353049)" [URB_CPOP1_custom_5353049]. Disponibil la:

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/URB_CPOP1/default/table?lang=en&category=urb.urb_cgc

- D'Adamo, I.; Gastaldi, M.; Morone, P. Economic sustainable development goals: Assessments and perspectives in Europe. *Journal of Cleaner Production*, 2022,354, 131730
- D'Adamo, I.; Lupi, G.; Morone, P.; Settembre-Blundo, D. (2022). Towards the circular economy in the fashion industry: The second-hand market as a best practice of sustainable responsibility for businesses and consumers. *Environmental Science and Pollution Research*, 29,46620–46633
- Gardiner, R. and Hajek, P., 2020. Municipal waste generation, R&D intensity, and economic growth nexus—A case of EU regions. *Waste Management*, 114, pp.124-135.
- Glass, G V., & Hopkins, K. D. (1996). *Statistical methods in education and psychology*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Jha, A.K., Singh, S.K., Singh, G.P. and Gupta, P.K., 2011. Sustainable municipal solid waste management in low income group of cities: a review. *Tropical Ecology*, 52(1), pp.123-131.
- Levene, H. (1960). *Robust tests for equality of variances*, în *Contributions to Probability and Statistics: Essays in Honor of Harold Hotelling*, I. Olkin et al. eds., Stanford University Press, pp. 278-292.
- Mazzanti, M., Montini, A., Zoboli, R., 2008. Municipal waste generation and socioeconomic drivers: Evidence from comparing Northern and Southern Italy. *The Journal of Environment & Development*, 17(1), pp.51-69.
- Mazzanti, M., Montini, A., Zoboli, R., 2009. 5 Municipal waste generation, socio-economic drivers and waste management instruments. Regional and provincial panel data evidence from Italy. In *Waste and Environmental Policy*, Eds. M. Mazzanti și A. Montini, A. pp.107-126, Routledge, London and New York.
- Ministerul Mediului și Pădurilor, 2011. Studiu privind determinarea compoziției și indicelui de generare a deșeurilor menajere la nivel național, în mediul urban și rural, în zone reprezentative pe o perioadă de un an calendaristic – Raport Final, București.
- Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, 2023. Documente de planificare (PNGD/PJGD). Disponibile la: <http://www.mmediu.ro/categorie/documente-de-planificare-pngd-pjgd/239>
- Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, 2023. Documente de planificare (PNGD/PJGD). Disponibile la: <http://www.mmediu.ro/categorie/documente-de-planificare-pngd-pjgd/239>
- Mofid-Nakhaee, E., Barzinpour, F. and Pishvae, M.S., 2020. A sustainable municipal solid waste system design considering public awareness and education: A case study. *Waste Management & Research*, 38(6), pp.626-638.

- Nordsense, 2023. The Ultimate Guide to Smart Waste Management. Copenhaga, Danemarca.
Disponibil la: <https://nordsense.com/the-ultimate-guide-to-smart-waste-management/>
- Olejnik, S. F., & Algina, J. (1987). Type I error rates and power estimates of selected parametric and nonparametric tests of scale. *Journal of Educational Statistics*, 12, 45-61.
- Ordin nr. 140 din 14 februarie 2019 privind aprobarea Metodologiei pentru elaborarea, monitorizarea, evaluarea și revizuirea planurilor județene de gestionare a deșeurilor și a planului de gestionare a deșeurilor pentru municipiul București. Disponibil la: <http://apmgj.anpm.ro/documents/20769/2730207/ORDIN+nr+140+din+2019+privind+elaborarea+%2C+monitorizarea+%2C+evaluarea+%C5%9Fi+revizuirea+planurilor+jude%C5%A3ene+de+gestinare+a+de%C5%9Feurilor.pdf/d007eae8-fa72-4095-8279-4302bb5e1f87>
- Ozcan, H.K., Guvenc, S.Y., Guvenc, L. and Demir, G., 2016. Municipal solid waste characterization according to different income levels: A case study. *Sustainability*, 8(10), p.1044.
- Parlamentul României, Legea 101/2006 privind salubritatea localităților, republicată, cu modificările și completările ulterioare
- Parlamentul României, Legea 211/15 noiembrie 2011 privind regimul deșeurilor cu modificările și completările ulterioare, MONITORUL OFICIAL NR. 837 din 25 noiembrie 2011. Disponibilă la: http://www.mmediu.ro/beta/wp-content/uploads/2012/05/2012-05-17_LEGE_211_2011.pdf
- Pires, A., Martinho, G., 2019. Waste hierarchy index for circular economy in waste management. *Waste Management*, 95, pp.298-305.
- Planul Național de Gestionare a Deșeurilor (PNGD), 2017. Disponibil la: http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/2018-01-10_MO_11_bis.pdf
- Proiect SIPOCA 593, 2023. Studiu pentru actualizarea procedurii de calcul al indicelui de generare a deșeurilor municipale - Etapa 2. Analiza indicelui curent și a aplicării lui la nivelul județelor din România, cu identificarea deficiențelor în modul de utilizare prezent
- Proiect SIPOCA 593. Realizarea platformei în vederea derulării procesului de monitorizare digitală a fluxurilor de deșeuri menajere: Studiu privind eșantionarea implementării platformei PPCA
- România Durabilă, 2023. Indicatori naționali pentru dezvoltarea durabilă. Orizont 2020. Disponibil la: <http://agregator.romania-durabila.gov.ro/indicatori.html>21. United Nations Environment Programme (UNPE), 2015. Global Waste Management Outlook, International Solid Waste Association General Secretariat. Disponibil la: <https://www.unep.org/resources/report/global-waste-management-outlook>
- United Nations Development Programme (UNDP), 2023. Human Development Report Office (HDRO). Disponibil la: <https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index#/indicies/HDI>

Van Fan, Y., Klemeš, J.J., Lee, C.T. and Tan, R.R., 2021. Demographic and socio-economic factors including sustainability related indexes in waste generation and recovery. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, pp.1-14.

***stats.oecd.org

*** ec.europa.eu/eurostat

ANEXE

Anexa 1

Valorile indicatorilor reprezentativi ai generării deșeurilor municipale la nivelul orașelor/municipiilor UE, în statele similare cu România, perioada 2014-2019

Municipiul (țara)	Indicatorul	2014	2015	2016	2017	2018	2019
București	IGD municipale	293	364	421	294	297	298
	Numărul populației	2,110,878	2,107,399		2,112,483	2,131,034	
Bruxelles (Belgia)	Cantitatea de deșuri municipal generate (1000t)	455.82	336.31	352.93	322.00	351.50	343.30
	Numărul populației	1,183,841	1,196,831	1,201,129	1,199,095	1,205,492	1,215,289
	IGD municipale (Kg/loc.)	385.03	281.00	293.83	268.54	291.58	282.48
Sofia (Bulgaria)	Cantitatea de deșuri municipal generate (1000t)		634.00	698.00	642.38	619.83	591.32
	Numărul populației	1,221,292	1,228,282	1,231,981	1,236,047	1,238,438	1,241,675
	IGD municipale (Kg/loc.)		516.17	566.57	519.71	500.49	476.23
Tallinn (Estonia)	Cantitatea de deșuri municipal generate (1000t)	157.75	211.29	218.83	218.54	209.43	217.69
	Numărul populației	411,063	413,782	423,420	426,538	430,805	434,562
	IGD municipale (Kg/loc.)	383.76	510.63	516.82	512.36	486.14	500.94
Zagreb (Croația)	Cantitatea de deșuri municipal generate (1000t)		305.71	316.20	265.00	250.00	
	Numărul populației	793,049	799,999	801,349	802,701	804,049	805,413

	IGD municipale (Kg/loc.)		382.14	394.58	330.14	310.93	
Riga (Letonia)	Cantitatea de deșeuri municipal generate (1000t)	249.15	432.68	225.63	295.20	215.16	218.30
	Numărul populației	643,368	641,007	639,342	641,201	632,479	626,147
	IGD municipale (Kg/loc.)	387.26	675.00	352.91	460.39	340.19	348.64
Budapesta (Ungaria)	Cantitatea de deșeuri municipal generate (1000t)	615.40	635.67	649.68	652.49	670.82	401.07
	Numărul populației	1,744,665	1,757,618	1,759,407	1,752,704	1,749,734	1,752,286
	IGD municipale (Kg/loc.)	352.73	361.67	369.26	372.28	383.38	228.88
Varșovia (Polonia)	Cantitatea de deșeuri municipal generate (1000t)	520.70			777.20	759.30	
	Numărul populației	1,735,442			1,764,615	1,777,972	
	IGD municipale (Kg/loc.)	300.04			440.44	427.06	
Lisabona (Portugalia)	Cantitatea de deșeuri municipal generate (1000t)	870.15	909.90	941.58	978.27	1,010.00	1,013.00
	Numărul populației	1,837,852	1,835,785	1,835,894	1,842,352	1,851,077	1,859,838
	IGD municipale (Kg/loc.)	473.46	495.65	512.87	530.99	545.63	544.67
Bratislava (Slovacia)	Cantitatea de deșeuri municipal	184.00	198.08	202.13	216.42	210.93	209.14

	generate (1000t)						
	Numărul populației	417,389	419,678	422,932	425,923	429,564	432,864
	IGD municipale (Kg/loc.)	440.84	471.98	477.93	508.12	491.03	483.15
Media UE	IGD municipal (kg/loc.)	478	480	493	499	500	504

Sursa: calcule proprii, baza de date Eurostat (Comisia Europeană, 2023) și Proiect SIPOCA 593, Studiu Etapa 2

Anexa 2

Valorile indicatorilor reprezentativi ai generării deșeurilor municipale la nivelul orașelor/municipiilor UE, în statele cu valorile cele mai ridicate din UE vs. România, perioada 2014-2019

Municipiul (țara)	Indicatorul	2014	2015	2016	2017	2018	2019
București	IGD municipale	293	364	421	294	297	298
	Numărul populației	2,110,878	2,107,399		2,112,483	2,131,034	
Berlin (Germania)	Cantitatea de deșeuri municipal generate (1000t)	1,334.85	1,338.57	1,361.98	1,385.72	1,385.72	1,380.15
	Numărul populației	3,421,829	3,469,849	3,520,031	3,574,830	3,613,495	3,644,826
	IGD municipale (Kg/loc.)	390.10	385.77	386.92	387.63	383.48	378.66
Valletta (Malta)	Cantitatea de deșeuri municipal generate (1000t)		130.42	132.80	147.00	149.00	170.00
	Numărul populației		212,885	218,960	224,437	233,246	243,083
	IGD municipale (Kg/loc.)		612.63	606.50	654.97	638.81	699.35
Helsinki (Finlanda)	Cantitatea de deșeuri municipal generate (1000t)	298.00	312.00	318.00	326.00	356.00	368.00
	Numărul populației	612,664	620,715	628,208	635,181	643,272	648,042
	IGD municipale (Kg/loc.)		502.65	506.20	513.24	553.42	567,86
Media UE	IGD municipale (kg/loc.)	478	480	493	499	500	504

Sursa: calcule proprii, baza de date Eurostat (Comisia Europeană, 2023) și Proiect SIPOCA 593, Studiu Etapa 2

Anexa 3

Valorile indicatorilor reprezentativi ai generării deșeurilor municipale în municipiile/orașele mari (300.000-400.000 locuitori) din România vs. statele omogene UE, perioada 2014-2019

Municipiul (țara)	Indicatorul	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cluj-Napoca (jud. Cluj)	IGD municipale (jud. Cluj)	294	267	290	296	288	
	Numărul populației	321,427	321,916		323,484	324,960	
Constanța (jud. Constanța)	IGD municipale (jud. Constanța)		517	517	464	512	566
	Numărul populației	319,266	317,974		314,816	313,021	
Craiova (jud. Dolj)	IGD municipale (jud. Dolj)		251	251	253	262	249
	Numărul populației	307,193	305,946		302,783	301,269	
Galați (jud. Galați)	IGD municipale (jud. Galați)		257	261	259	243	253
	Numărul populației	306,046	304,610		303,069	304,050	
Iași (jud. Iași)	IGD municipale (jud. Iași)	220	224	257	215	286	304
	Numărul populației	357,868	363,312		373,507	378,954	
Timișoara (jud. Timiș)	IGD municipale (jud. Timiș)	295	312	339	307	328	329
	Numărul populației	333,825	333,210		330,014	328,186	
Liege (Belgia)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	168.53	165.88	173.89	170.00	158.50	156.60
	Numărul populației	382,637	382,852	382,488	383,725	383,710	383,482
	IGD municipale (Kg/loc.)	440	433	455	443	413	408
Plovdiv (Bulgaria)	Cantitatea de deșeuri municipal generate (1000t)		215.00	214.00	197.02	171.55	182.93
	Numărul populației	341,041	341,567	341,625	343,424	345,213	346,893

	IGD municipale (Kg/loc.)		629	626	574	497	527
Varna (Bulgaria)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)		172.00	173.00	195.24	179.26	164.94
	Numărul populației	335,819	335,949	334,466	335,177	335,854	336,505
	IGD municipale (Kg/loc.)		512	517	582	534	490
Bydgoszcz (Polonia)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	99.70			117.80	118.70	
	Numărul populației	357,652			352,313	350,178	
	IGD municipale (Kg/loc.)	279			334	339	
Lublin (Polonia)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	86.80			114.10	116.20	
	Numărul populației	341,722			339,850	339,682	
	IGD municipale (Kg/loc.)	254			336	342	
Sintra (Portugalia)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	152.17	154.44	164.28	172.94	182.43	183.00
	Numărul populației	379,756	380,934	382,521	383,946	386,038	388,434
	IGD municipale (Kg/loc.)	400.70	405.42	429.47	450.43	472.57	471.12
Media UE	IGD municipale (kg/loc.)	478	480	493	499	500	504

Sursa: calcule proprii, baza de date Eurostat (Comisia Europeană, 2023) și Proiect SIPOCA 593, Studiu Etapa 2

Anexa 4

Valorile indicatorilor reprezentativi ai generării deșeurilor municipale în municipiile/orașele mari (300.000-400.000 locuitori) din România vs. statele cu nivelurile cele mai îndepărtate de România din UE, perioada 2014-2019

Municipiul (jud./țara)	Indicatorul	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Cluj-Napoca (jud. Cluj)	IGD municipale (jud. Cluj)	294	267	290	296	288	
	Numărul populației	321,427	321,916		323,484	324,960	
Constanța (jud. Constanța)	IGD municipale (jud. Constanța)		517	517	464	512	566
	Numărul populației	319,266	317,974		314,816	313,021	
Craiova (jud. Dolj)	IGD municipale (jud. Dolj)		251	251	253	262	249
	Numărul populației	307,193	305,946		302,783	301,269	
Galați (jud. Galați)	IGD municipale (jud. Galați)		257	261	259	243	253
	Numărul populației	306,046	304,610		303,069	304,050	
Iași (jud. Iași)	IGD municipale (jud. Iași)	220	224	257	215	286	304
	Numărul populației	357,868	363,312		373,507	378,954	
Timișoara (jud. Timiș)	IGD municipale (jud. Timiș)	295	312	339	307	328	329
	Numărul populației	333,825	333,210		330,014	328,186	
Bochum (Germania)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	158.21	155.30	167.30	167.26	167.26	162.11
	Numărul populației	361,734	361,876	364,742	364,920	365,529	364,628
	IGD municipale (Kg/loc.)	437	429	459	458	458	445
Bielefeld (Germania)	Cantitatea de deșeuri municipal generate (1000t)	146.78	150.43	150.47	152.70	152.70	159.80
	Numărul populației	328,864	329,782	333,090	333,451	332,552	333,786
	IGD municipale (Kg/loc.)	446	456	452	458	459	479
	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	132.82	139.68	139.23	136.20	136.20	139.36

Karlsruhe (Germania)	Numărul populației	299,103	300,051	307,755	309,999	311,919	313,092
	IGD municipale (Kg/loc.)	444	466	452	439	437	445
Media UE	IGD municipale (kg/loc.)	478	480	493	499	500	504

Sursa: calcule proprii, baza de date Eurostat (Comisia Europeană, 2023) și Proiect SIPOCA 593, Studiu Etapa 2

Anexa 5

Valorile indicatorilor reprezentativi ai generării deșeurilor municipale în municipiile (200.000-300.000 locuitori) din România vs. statele similare din UE, perioada 2014-2019

Municipiul (jud./țara)	Indicatorul	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Oradea (jud. Bihor)	IGD municipale (jud. Bihor)	267	265	265	269	266	
	Numărul populației	223,317	222,850		221,796	221,407	
Brașov (jud. Brașov)	IGD municipale (jud. Brașov)	330	301	330	364	423	402
	Numărul populației	291,363	290,955		289,878	289,360	
Ploiești (jud. Prahova)	IGD municipale (jud. Prahova)	232	315	330	292	345	
	Numărul populației	235,041	233,762		229,641	227,445	
Debrecen (Ungaria)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	58.55	63.87	64.59	65.80	67.53	48.04
	Numărul populației	203,914	203,506	203,059	201,981	202,214	201,432
	IGD municipale (Kg/loc.)	287.13	313.85	318.08	325.77	333.95	238.49
Katowice (Polonia)	Cantitatea de deșeuri municipal generate (1000t)	100.00			131.00	135.30	
	Numărul populației	301,834			296,262	294,510	
	IGD municipale (Kg/loc.)	331.31			442.18	459.41	
Torun (Polonia)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	59.30			77.80	78.10	
	Numărul populației	203,158			202,562	202,074	
	IGD municipale (Kg/loc.)	291.89			384.08	386.49	
Czestochowa (Polonia)	Cantitatea de deșeuri	67.20			98.50	97.60	

	municipale generate (1000t)						
	Numărul populației	230,123			224,376	222,292	
	IGD municipale (Kg/loc.)	292.02			439.00	439.06	
Radom (Polonia)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	47.50			75.00	75.60	
	Numărul populației	217,201			214,566	213,029	
	IGD municipale (Kg/loc.)	218.69			349.54	354.88	
Košice (Slovacia)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	81.97	86.01	80.26	95.39	87.00	91.09
	Numărul populației	239,797	239,464	239,200	239,141	239,095	238,757
	IGD municipale (Kg/loc.)	341.83	359.18	335.54	398.89	363.87	381.52
Kaunas (Letonia)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	136.40	115.63	126.67	131.75	137.78	126.61
	Numărul populației	304,012	301,357	297,846	292,691	288,363	286,754
	IGD municipale (Kg/loc.)	448.67	383.70	425.29	450.13	477.80	441.53
Gent (Belgia)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)		107.36	112.77	99.00	99.80	101.80
	Numărul populației	251,984	253,914	257,226	259,462	260,329	262,205
	IGD municipale (Kg/loc.)	0.00	422.82	438.41	381.56	383.36	388.25
Charleroi (Belgia)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	89.93	86.32	87.80	87.00	86.60	82.10
	Numărul populației	203,640	203,228	202,602	201,884	202,341	202,637
	IGD municipale (Kg/loc.)	441.61	424.74	433.36	430.94	427.99	405.16

Burgas (Bulgaria)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)		93.00	67.00	60.47	70.72	69.31
	Numărul populației	199,364	198,725	203,017	202,766	202,694	202,434
	IGD municipale (Kg/loc.)		467.98	330.02	298.23	348.90	342.38
Media UE	IGD municipale (kg/loc.)	478	480	493	499	500	504

Sursa: calcule proprii, baza de date Eurostat (Comisia Europeană, 2023) și Proiect SIPOCA 593, Studiu Etapa 2

Anexa 6

Valorile indicatorilor reprezentativi ai generării deșeurilor municipale în municipiile (200.000-300.000 locuitori) din România vs. statele cu nivelurile cele mai îndepărtate de România din UE, perioada 2014-2019

Municipiul (jud./țara)	Indicatorul	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Oradea (jud Bihor)	IGD municipale (jud. Bihor)	267	265	265	269	266	
	Numărul populației	223,317	222,850		221,796	221,407	
Brașov (jud. Brașov)	IGD municipale (jud. Brașov)	330	301	330	364	423	402
	Numărul populației	291,363	290,955		289,878	289,360	
Ploiești (jud. Prahova)	IGD municipale (jud. Prahova)	232	315	330	292	345	
	Numărul populației	235,041	233,762		229,641	227,445	
Halle an der Saale (Germania)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	101.45	102.30	102.15	101.01	101.01	103.14
	Numărul populației	231,565	232,470	236,991	238,005	239,173	239,257
	IGD municipale (Kg/loc.)	438.11	440.06	431.03	424.40	422.33	431.08
Magdeburg (Germania)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	114.06	111.82	110.26	114.63	114.63	112.38
	Numărul populației	231,021	232,306	235,723	238,136	238,478	238,697
	IGD municipale (Kg/loc.)	493.72	481.35	467.75	481.36	480.67	470.81
Wiesbaden (Germania)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	143.34	138.98	141.94	141.20	141.20	137.38
	Numărul populației	273,871	275,116	276,218	277,619	278,654	278,342
	IGD municipale (Kg/loc.)	523.39	505.17	513.87	508.61	506.72	493.57
Freiburg im Breisgau (Germania)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	87.50	86.19	86.82	87.35	87.35	87.73
	Numărul populației	220,286	222,203	226,393	227,590	229,636	230,241
	IGD municipale (Kg/loc.)	319.49	313.29	314.32	314.64	313.47	315.19

Mainz (Germania)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	85.88	91.65	98.53	95.65	95.65	92.26
	Numărul populației	204,268	206,991	209,779	213,528	215,110	217,118
	IGD municipale (Kg/loc.)	420.43	442.77	469.68	447.95	444.66	424.93
Aachen (Germania)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	106.73	103.59	105.50	99.29	99.29	97.65
	Numărul populației	241,683	243,336	245,885	244,951	246,272	247,380
	IGD municipale (Kg/loc.)	441.61	425.71	429.06	405.35	403.17	394.74
Tampere/ Tammerfors (Finlanda)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	107.00	112.00	114.00	117.00	129.00	134.00
	Numărul populației	220,446	223,004	225,118	228,274	231,853	235,239
	IGD municipale (Kg/loc.)	485.38	502.23	506.40	512.54	556.39	569.63
Oulu/Uleåborg (Finlanda)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	94.00	99.00	100.00	103.00	112.00	116.00
	Numărul populației	193,798	196,291	198,525	200,526	201,810	203,567
	IGD municipale (Kg/loc.)	485.04	504.35	503.71	513.65	554.98	569.84
Vantaa/Vanda (Finlanda)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	101.00	106.00	109.00	113.00	124.00	131.00
	Numărul populației	208,098	210,803	214,605	219,341	223,027	228,166
	IGD municipale (Kg/loc.)	485.35	502.84	507.91	515.18	555.99	574.14
Media UE	IGD municipale (kg/loc.)	478	480	493	499	500	504

Sursa: calcule proprii, baza de date Eurostat (Comisia Europeană, 2023) și Proiect SIPOCA 593, Studiu Etapa 2

Anexa 7

Valorile indicatorilor reprezentativi ai generării deșeurilor municipale în municipiile (100.000-200.000 locuitori) din România vs. statele omogene UE, perioada 2014-2019

Municipiul (jud./țara)	Indicatorul	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Baia Mare (jud. Maramureș)	IGD municipale (jud. Maramureș)	309	295	298	181	177	179
	Numărul populației	148,429	147,897		146,241	145,444	
Sibiu (jud. Sibiu)	IGD municipale (jud. Brașov)	278	284	277	308	340	
	Numărul populației	169,820	169,880		169,177	168,697	
Suceava (jud. Suceava)	IGD municipale (jud. Prahova)		182	184	188	191	190
	Numărul populației	116,082	116,666		122,231	124,589	
Miskolc (Ungaria)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	42.49	47.48	52.06	52.37	50.73	36.35
	Numărul populației	161,265	159,554	158,101	157,177	155,650	154,521
	IGD municipale (Kg/loc.)	263.48	297.58	329.28	333.19	325.92	235.24
Pécs (Ungaria)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	81.67	46.31	48.44	46.08	43.99	34.98
	Numărul populației	146,581	145,985	145,347	144,675	144,188	142,873
	IGD municipale (Kg/loc.)	557.17	317.22	333.27	318.51	305.09	244.83
Szeged (Ungaria)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	51.30	46.30	51.01	51.59	51.73	41.13
	Numărul populației	161,921	162,593	162,621	161,137	161,122	160,766
	IGD municipale (Kg/loc.)	316.82	284.76	313.67	320.16	321.06	255.84
	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	47.60			69.20	73.10	

Olsztyn (Polonia)	Numărul populației	173,831			173,070	172,362	
	IGD municipale (Kg/loc.)	273.83			399.84	424.11	
Gliwice (Polonia)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	54.20			68.20	70.60	
	Numărul populației	184,415			181,309	179,806	
	IGD municipale (Kg/loc.)	293.90			376.15	392.65	
Coimbra (Portugalia)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	66.95	65.72	66.56	64.81	67.56	66.16
	Numărul populației	136,964	135,592	134,578	134,348	134,156	133,724
	IGD municipale (Kg/loc.)	488.81	484.69	494.58	482.40	503.59	494.75
Guimarães (Portugalia)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	62.29	62.24	63.38	65.29	67.97	69.41
	Numărul populației	156,310	155,508	154,920	153,995	153,294	152,792
	IGD municipale (Kg/loc.)	398.50	400.24	409.11	423.97	443.40	454.28
Brugge (Belgia)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)		61.22	54.13	57.00	54.50	52.50
	Numărul populației	117,886	118,335	118,219	118,393	118,526	118,569
	IGD municipale (Kg/loc.)		517.34	457.88	481.45	459.81	442.78
Namur (Belgia)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	52.31	52.57	53.65	52.00	50.10	49.20
	Numărul populației	111,348	111,312	110,738	111,111	111,334	111,239
	IGD municipale (Kg/loc.)	469.79	472.28	484.48	468.00	450.00	442.29

Ruse (Bulgaria)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)		85.00	79.00	80.41	64.32	64.04
	Numărul populației	147,817	147,055	145,765	144,936	144,125	142,902
	IGD municipale (Kg/loc.)		578.02	541.97	554.80	446.28	448.14
Stara Zagora (Bulgaria)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)		59.00	52.00	64.51	68.44	58.68
	Numărul populației	137,834	137,729	136,807	136,781	136,307	135,715
	IGD municipale (Kg/loc.)		428.38	380.10	471.63	502.10	432.38
Rijeka (Croația)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)		47.54	50.50	43.30	42.90	
	Numărul populației	124,838	123,725	121,975	120,250	118,549	116,872
	IGD municipale (Kg/loc.)		384.24	414.02	360.08	361.88	
Split (Croația)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)		62.41	65.20	65.40	69.90	
	Numărul populației	175,353	174,333	173,109	171,894	170,687	169,489
	IGD municipale (Kg/loc.)		357.99	376.64	380.47	409.52	
Media UE	IGD municipale (kg/loc.)	478	480	493	499	500	504

Sursa: calcule proprii, baza de date Eurostat (Comisia Europeană, 2023) și Proiect SIPOCA 593, Studiu Etapa 2

Anexa 8

Valorile indicatorilor reprezentativi ai generării deșeurilor municipale în municipiile (100.000-200.000 locuitori) din România vs. statele cu nivelurile cele mai îndepărtate de România din UE, perioada 2014-2019

Municipiul (jud./țara)	Indicatorul	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Baia Mare (jud. Maramureș)	IGD municipale (jud. Maramureș)	309	295	298	181	177	179
	Numărul populației	148,429	147,897		146,241	145,444	
Sibiu (jud. Sibiu)	IGD municipale (jud. Brașov)	278	284	277	308	340	
	Numărul populației	169,820	169,880		169,177	168,697	
Suceava (jud. Suceava)	IGD municipale (jud. Prahova)		182	184	188	191	190
	Numărul populației	116,082	116,666		122,231	124,589	
Turku/Åbo (Finlanda)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	88.00	92.00	94.00	96.00	105.00	109.00
	Numărul populației	182,072	183,824	185,908	187,604	189,669	191,331
	IGD municipale (Kg/loc.)	483.33	500.48	505.63	511.72	553.60	569.69
Lahti/Lahtis (Finlanda)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	50.00	59.00	60.00	61.00	66.00	68.00
	Numărul populației	103,364	103,754	118,743	119,452	119,573	119,951
	IGD municipale (Kg/loc.)	483.73	568.65	505.29	510.67	551.96	566.90
Potsdam (Germania)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	74.51	74.88	76.36	77.49	77.49	77.13
	Numărul populației	161,468	164,042	167,745	171,810	175,710	178,089
	IGD municipale (Kg/loc.)	461.45	456.47	455.21	451.02	441.01	433.10
Solingen (Germania)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	72.41	76.65	78.51	79.87	79.87	76.25
	Numărul populației	155,768	156,771	158,726	158,908	158,803	159,360
	IGD municipale (Kg/loc.)	464.86	488.93	494.63	502.62	502.95	478.48
Heidelberg (Germania)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	62.20	59.85	62.77	61.39	61.39	60.27

	Numărul populației	152,113	154,715	156,267	159,914	160,601	160,355
	IGD municipale (Kg/loc.)	408.91	386.84	401.68	383.89	382.25	375.85
Ulm (Germania)	Cantitatea de deșeuri municipale generate (1000t)	53.41	53.76	55.74	52.69	52.69	53.48
	Numărul populației	119,218	120,714	122,636	123,953	125,596	126,329
	IGD municipale (Kg/loc.)	448.00	445.35	454.52	425.08	419.52	423.34
Media UE	IGD municipale (kg/loc.)	478	480	493	499	500	504

Sursa: calcule proprii, baza de date Eurostat (Comisia Europeană, 2023) și Proiect SIPOCA 593, Studiu Etapa 2